PROGRAMME PROGRAM
EXCELLENCE
SCEAU ROUGE·RED SEAL

Analyse nationale de professions

Technicien/ technicienne en instrumentation et contrôle

2013

NORME D'EXCELLENCE CANADIENNE
POUR LES MÉTIERS SPÉCIALISÉS

INTERPROVINCIAL STANDARD
CANADA
NORME INTERPROVINCIALE

sceau-rouge.ca
red-seal.ca

Emploi et Développement social Canada
Employment and Social Development Canada

Canada

Série d'analyses de professions

Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle

2013

Division des métiers et de l'apprentissage	Trades and Apprenticeship Division
Direction de l'intégration au marché du travail	Labour Market Integration Directorate
Classification nationale des professions :	2243
Available in English under the title:	Instrumentation and Control Technician

Cette publication est disponible en ligne au www.sceau-rouge.ca

Ce document est offert en médias substituts sur demande (gros caractères, braille, audio sur cassette, audio sur DC, fichiers de texte sur disquette, fichiers de texte sur DC, ou DAISY) en composant le 1 800 O-Canada (1 800 622-6232). Les personnes malentendantes ou ayant des troubles de la parole qui utilisent un téléscripteur (ATS) doivent composer le 1 800 926-9105.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

PDF
N° de cat. : HS42-1/10-2013F-PDF
ISBN : 978-0-660-21583-9

Le Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage (CCDA) reconnaît la présente analyse nationale de profession (ANP) comme la norme nationale pour la profession de technicien ou de technicienne en instrumentation et contrôle.

Historique

Lors de la première Conférence nationale sur l'apprentissage professionnel et industriel qui s'est tenue à Ottawa en 1952, il a été recommandé de demander au gouvernement fédéral de collaborer avec les comités et les fonctionnaires provinciaux et territoriaux chargés de l'apprentissage pour rédiger des analyses d'un certain nombre de professions spécialisées. Dans ce but, Emploi et Développement social Canada (EDSC) a approuvé un programme mis au point par le CCDA visant à établir une série d'ANP.

Les objectifs des ANP sont les suivants :

- définir et regrouper les tâches des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- déterminer les tâches exécutées dans chaque province et dans chaque territoire;
- élaborer des outils pour préparer l'examen des normes interprovinciales Sceau rouge et les programmes de formation pour la reconnaissance professionnelle des travailleuses et des travailleurs qualifiés;
- faciliter la mobilité des apprenties et des apprentis ainsi que des travailleuses et des travailleurs qualifiés au Canada;
- fournir des analyses de profession aux employeuses et aux employeurs, aux employées et aux employés, aux associations, aux industries, aux établissements de formation et aux gouvernements.

REMERCIEMENTS

Le CCDA et EDSC tiennent à exprimer leur gratitude aux gens du métier, aux entreprises, aux associations professionnelles, aux syndicats, aux ministères et organismes gouvernementaux des provinces et des territoires ainsi qu'à toute autre personne ayant participé à la production de la présente publication.

Le CCDA et EDSC désirent particulièrement exprimer leur reconnaissance aux gens du métier suivants :

Paul Brown	Manitoba
Wayne Dove	Terre-Neuve-et-Labrador
Chad Drummond	Île-du-Prince-Édouard
Chris Hamel	Saskatchewan
Liam Holland	Nouvelle-Écosse
Herve Laforest	Alberta
Brian Perreault	Ontario
Shane Stirling	Colombie-Britannique

La présente analyse a été préparée par la Direction de l'intégration au marché du travail d'EDSC. La coordination, la facilitation et la production de l'analyse ont été effectuées par l'équipe responsable de l'élaboration des ANP de la Division des métiers et de l'apprentissage l'Alberta, la province hôte, a également participé à l'élaboration de cette ANP.

Les commentaires et les questions au sujet de cette publication peuvent être transmis à :

Division des métiers et de l'apprentissage
Direction de l'intégration au marché du travail
Emploi et Développement social Canada
140, promenade du Portage, Portage IV, 5e étage
Gatineau (Québec) K1A 0J9
Courriel : redseal-sceaurouge@hrsdc-rhdcc.gc.ca

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION			I
REMERCIEMENTS			II
TABLE DES MATIÈRES			III
STRUCTURE DE L'ANALYSE			VII
ÉLABORATION ET VALIDATION DE L'ANALYSE			IX

ANALYSE

SÉCURITÉ			3
CHAMP DE COMPÉTENCE DU TECHNICIEN OU DE LA TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE			4
OBSERVATIONS SUR LE MÉTIER			6
SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES			7
BLOC A	**COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES COMMUNES**		
	Tâche 1	Effectuer les tâches liées à la sécurité.	10
	Tâche 2	Organiser le travail.	15
	Tâche 3	Effectuer les tâches courantes du métier.	17
BLOC B	**DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS**		
	Tâche 4	Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.	22
	Tâche 5	Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.	26
	Tâche 6	Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.	29

	Tâche 7	Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.	33
	Tâche 8	Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance.	37
BLOC C	**SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ**		
	Tâche 9	Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.	42
	Tâche 10	Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)	46
	Tâche 11	Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance.	49
BLOC D	**SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES**		
	Tâche 12	Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance.	55
	Tâche 13	Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.	58
	Tâche 14	Installer l'équipement électrique et électronique, et en faire la maintenance.	61
BLOC E	**ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL**		
	Tâche 15	Installer les robinets et en faire la maintenance.	66
	Tâche 16	Installer les actionneurs et en faire la maintenance	69
	Tâche 17	Installer les positionneurs et en faire la maintenance.	72
	Tâche 18	Configurer les entraînements à vitesse variable et en faire la maintenance.	75

BLOC F **SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION**

Tâche 19	Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance.	80
Tâche 20	Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.	84
Tâche 21	Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance.	87

BLOC G **SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS**

Tâche 22	Établir et optimiser les stratégies de commande de processus.	91
Tâche 23	Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.	93
Tâche 24	Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance.	96
Tâche 25	Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance.	99
Tâche 26	Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.	103
Tâche 27	Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA, et en faire la maintenance.	106

APPENDICES

APPENDICE A	OUTILS ET ÉQUIPEMENTS	113
APPENDICE B	GLOSSAIRE	116
APPENDICE C	ACRONYMES	121
APPENDICE D	PONDÉRATION DES BLOCS ET DES TÂCHES	123
APPENDICE E	DIAGRAMME À SECTEURS	128
APPENDICE F	TABLEAU DES TÂCHES DE LA PROFESSION	129

Pour faciliter la compréhension de la profession, le travail effectué par les gens du métier est divisé comme suit :

Blocs	divisions principales de l'analyse axées sur des catégories d'éléments ou d'activités particulières et pertinentes à la profession
Tâches	série d'activités pertinentes à un bloc
Sous-tâches	série d'activités particulières qui représentent toutes les fonctions d'une tâche
Compétences clés	série d'activités qu'une personne doit être en mesure d'effectuer afin de posséder les compétences nécessaires pour exécuter le métier

L'analyse fournit aussi les renseignements suivants :

Tendances	changements perçus qui ont des répercussions ou qui auront des répercussions sur le métier, y compris les pratiques de travail, les percées technologiques ainsi que les nouveaux matériaux et équipement
Matériel connexe	liste de produits, articles, matériaux et autres éléments associés à un bloc
Outils et équipement	types d'outils et d'équipement nécessaires pour mener à bien les tâches d'un bloc; une liste des outils et de l'équipement figure dans l'appendice A
Contexte	information visant à clarifier le contenu et la définition des tâches
Connaissances requises	éléments de connaissance qu'une personne doit acquérir afin d'effectuer adéquatement la tâche

Voici la description des appendices situés à la fin de l'analyse :

Appendice A — Outils et équipement	liste partielle des outils et de l'équipement utilisés dans le métier
Appendice B — Glossaire	définition ou explication de certains termes techniques utilisés dans l'analyse
Appendice C — Acronymes	liste des acronymes utilisés dans l'analyse ainsi que le nom complet
Appendice D — Pondération des blocs et des tâches	pourcentage assigné aux blocs et aux tâches par chaque province et chaque territoire, et moyennes nationales de ces pourcentages; ces moyennes nationales déterminent le nombre de questions de l'examen interprovincial qui portent sur chaque bloc et chaque tâche
Appendice E — Diagramme à secteurs	graphique illustrant le pourcentage du nombre total de questions de l'examen par bloc (selon les moyennes nationales)
Appendice F — Tableau des tâches de la profession	tableau sommaire des blocs, des tâches et des sous-tâches de l'analyse

Élaboration de l'analyse

L'ébauche de l'analyse est élaborée par un comité d'expertes et d'experts du métier mené par une équipe de facilitatrices et de facilitateurs d'EDSC. Elle décompose et décrit toutes les tâches accomplies dans la profession et énonce les connaissances requises et les compétences clés des gens du métier.

Révision de l'ébauche

L'équipe responsable de l'élaboration des ANP envoie par la suite une copie de l'analyse et sa traduction aux provinces et aux territoires afin d'en faire réviser le contenu et la structure. Leurs suggestions sont évaluées, puis incorporées dans l'analyse.

Validation et pondération

L'analyse est envoyée aux provinces et aux territoires participants pour validation et pondération. Pour ce faire, chaque province et chaque territoire consulte des gens de l'industrie qui examinent les blocs, les tâches et les sous-tâches de l'analyse comme suit :

BLOCS	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque bloc dans un examen couvrant tout le métier.
TÂCHES	Chaque province et chaque territoire détermine le pourcentage de questions qui devraient porter sur chaque tâche d'un bloc.
SOUS-TÂCHES	Chaque province et chaque territoire indique par un OUI ou un NON si chacune des sous-tâches est effectuée par les travailleuses et les travailleurs qualifiés du métier dans sa province ou dans son territoire.

Les résultats de cet exercice sont soumis à l'équipe responsable de l'élaboration des ANP, qui examine les données et les intègre dans le document. L'ANP fournit les résultats de la validation pour chaque province et chaque territoire ainsi que les moyennes nationales résultant de la pondération. Ces moyennes nationales sont utilisées pour la conception des examens Sceau rouge du métier.

La validation de l'ANP vise également à désigner les sous-tâches du métier faisant partie d'un tronc commun à travers tout le Canada. Lorsque la sous-tâche est exécutée dans au moins 70 % des provinces et des territoires participants, elle est considérée comme une sous-tâche commune. Les examens interprovinciaux Sceau rouge sont élaborés à partir des sous-tâches communes définies lors de la validation de l'analyse.

Définitions relatives à la validation et à la pondération

OUI	sous-tâche exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
NON	sous-tâche qui n'est pas exécutée par les gens du métier qualifiés dans la province ou dans le territoire
NV	analyse Non Validée par la province ou par le territoire
ND	métier Non Désigné par la province ou par le territoire
PAS COMMUN(E) (PC)	sous-tâche, tâche ou bloc qui sont exécutés dans moins de 70 % des provinces et des territoires participants et qui ne seront pas évalués dans l'examen interprovincial Sceau rouge pour le métier
MOYENNES NATIONALES %	pourcentages de questions de l'examen interprovincial Sceau rouge du métier qui porteront sur chaque bloc et chaque tâche

Symboles des provinces et des territoires

NL	Terre-Neuve-et-Labrador
NS	Nouvelle-Écosse
PE	Île-du-Prince-Édouard
NB	Nouveau-Brunswick
QC	Québec
ON	Ontario
MB	Manitoba
SK	Saskatchewan
AB	Alberta
BC	Colombie-Britannique
NT	Territoires du Nord-Ouest
YT	Yukon
NU	Nunavut

ANALYSE

Les procédures et les conditions de travail sécuritaires, la prévention des accidents et la préservation de la santé sont des préoccupations de première importance pour l'industrie canadienne. Ces responsabilités sont partagées et nécessitent les efforts conjoints des gouvernements, des employeuses et des employeurs, et du personnel. Il est impératif que ces groupes prennent conscience des circonstances et des conditions de travail pouvant entraîner une blessure ou tout autre tort. Des expériences professionnelles enrichissantes et des environnements de travail sécuritaires peuvent être créés en maîtrisant les variables et les comportements susceptibles de causer un accident ou une blessure

Il est reconnu qu'une attitude consciencieuse et des pratiques de travail sécuritaires contribuent à un environnement de travail sain, sans danger et sans risque d'accident.

Il est essentiel de connaître les lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail ainsi que les règlements du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et de les appliquer. Il faut aussi pouvoir déterminer les dangers du lieu de travail et adopter des précautions personnelles pour se protéger, mais aussi pour protéger les autres travailleuses et travailleurs, le public et l'environnement.

L'apprentissage des mesures de sécurité fait partie intégrante de la formation dans toutes les provinces et dans tous les territoires. Puisque la sécurité est une composante essentielle pour tous les métiers, elle est sous-entendue et n'a donc pas été incluse dans les critères qualificatifs des activités. Toutefois, les aspects techniques de sécurité relatifs à chaque tâche ou à chaque sous-tâche sont compris dans l'analyse.

CHAMP DE COMPÉTENCE DU TECHNICIEN OU DE LA TECHNICIENNE EN INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

«Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle » est le titre officiel Sceau rouge de ce métier tel qu'accepté par le CCDA. Cette analyse couvre les tâches exécutées par les noms du métier dont le titre professionnel a été reconnu par certaines provinces et par certains territoires du Canada sous les noms suivants :

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
Mécanicien d'instruments industriels							✓						
Mécanicien-réparateur d'instruments industriels				✓									
Technicien ou technicienne en instrumentation et contrôle						✓							

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle connaissent bien l'ensemble des systèmes employés dans les usines ainsi que l'interaction des différents processus. Ils installent une grande variété de systèmes, y compris les systèmes de sûreté et de sécurité, de livraison d'énergie (hydraulique, pneumatique et électrique), de communication et de commande de processus, et ils en font la maintenance. Ils installent également des instruments de mesure et des dispositifs indicateurs afin de surveiller les variables de commande de processus et le fonctionnement de l'équipement, et afin de mesurer les caractéristiques des matériaux utilisés dans le cadre d'un processus. Ils s'occupent aussi de la maintenance de ces instruments et dispositifs. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent avec de l'équipement de contrôle final comme les robinets, les actionneurs et les positionneurs pour contrôler le produit employé dans le processus. Ils installent et relient les connexions électriques, pneumatiques et fluidiques. Ils travaillent aussi avec les réseaux et les systèmes de transmission de signaux, comme ceux à câbles optiques et ceux sans fil.

En plus d'étalonner, de réparer, de régler et de remplacer les composants, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle inspectent les systèmes et les instruments, et ils vérifient leur fonctionnement pour diagnostiquer les défaillances et examiner les réparations. Ils établissent et optimisent les systèmes de commande de processus et configurent des systèmes connexes comme les automates programmables industriels (API), les systèmes à commande répartie, les interfaces homme-machine (IHM) et les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA. Ils tiennent également à jour la sauvegarde de données, les documents et la révision des logiciels dans le cadre de la maintenance des systèmes de commande par ordinateur. L'entretien et la mise en service des systèmes représentent également un important aspect de leur travail. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle consultent les documents techniques, les dessins, les schémas et les

manuels. Ils peuvent venir en aide aux ingénieurs et aux ingénieures avec la conception des usines, les modifications et l'analyse des dangers. Ils travaillent également avec les opérateurs et les opératrices de centrales pour optimiser les systèmes de commande des centrales.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle utilisent des outils à main, mécaniques et électroniques, ainsi que de l'équipement d'essai et de manutention. Ils travaillent sur un éventail d'instruments, y compris les organes de commande principaux, les transmetteurs, les analyseurs, les capteurs, les détecteurs, les conditionneurs de signaux, les enregistreurs, les régulateurs et les éléments de contrôle final. Ces instruments sont utilisés dans l'industrie pour mesurer et contrôler certaines variables comme la pression, le débit, la température, le niveau, le mouvement, la force et la composition chimique.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent dans différents secteurs industriels, entre autres la transformation des pâtes et papiers et des fibres, l'énergie nucléaire, thermique et hydroélectrique, les exploitations minières, le pétrochimique, les gaz et le pétrole, les aciéries, le traitement des eaux, la fabrication et la maintenance d'appareils industriels et commerciaux.

Lorsqu'ils effectuent leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent se conformer à la réglementation, aux normes et aux codes du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires, de l'industrie et du chantier. Ils doivent s'assurer que tous les processus fonctionnent et qu'ils sont gérés conformément à ces normes, à ces codes et à ces règlements. Il est important que les gens de ce métier se tiennent au courant de toute nouvelle technologie au sein de l'industrie et d'avancées relatives à leur profession.

Ils peuvent travailler dans des milieux dangereux, comme dans des espaces clos ou en hauteur, et ils peuvent être exposés au bruit, à la poussière, au froid et à la chaleur. Ils peuvent également courir des risques en travaillant avec des produits chimiques, des gaz, des radiations, de l'équipement laser et des substances sous pression.

Les principales qualités que possèdent les personnes du métier sont la dextérité manuelle, la minutie, de grandes habiletés en résolution de problèmes et en communication ainsi que des compétences technologiques et des aptitudes en mathématiques et en sciences.

La présente analyse reconnaît les similarités ou les chevauchements avec le travail d'autres gens de métier et d'autres travailleurs et travailleuses comme les opérateurs et les opératrices d'appareils de traitement, les monteurs et les monteuses d'appareils de chauffage, les mécaniciens industriels et les mécaniciennes industrielles (de chantier), les électriciens et les électriciennes, et les ingénieurs et les ingénieures.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle qui ont de l'expérience peuvent agir à titre de mentors et de formateurs ou de formatrices auprès des apprentis et des apprenties du métier. Ils peuvent également être mutés à des postes de supervision, de conception, de contrôle avancé, de formation, de vente ou à tout autre poste connexe.

Les ordinateurs sont désormais des outils essentiels au sein de l'industrie, aussi bien pour effectuer des tâches administratives et des diagnostics, que des tâches quotidiennes de maintenance.

Le rendement des appareils ajoutant de la fonctionnalité comme les indicateurs de maintenance intelligents, les appareils de détection des défaillances internes et les avertisseurs, s'est amélioré, réduisant ainsi les exigences de base relatives à l'entretien préventif.

Les technologies et l'équipement de réseaux liés aux systèmes de commande sont de moins en moins exclusifs et s'inspirent plutôt des réseaux des technologies d'information. On note une augmentation quant à l'utilisation d'API pour la commande de processus. Les systèmes de commande axés sur les API et les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) sont de plus en plus riches en fonctionnalités.

Les réseaux et les technologies d'appareils en bus remplacent les systèmes câblés traditionnels, ce qui diminue les coûts d'installation, mais fait croître la complexité des systèmes de commande. Les réseaux de surveillance sans fil installés dans des endroits éloignés nécessitent moins de câbles. Ils permettent d'améliorer la vitesse de transmission, la distance ainsi que la quantité de données transmises.

Il y a une demande de plus en plus forte de la part de l'industrie pour ces progrès technologiques, et ce phénomène s'est frayé un chemin dans presque toutes les facettes du métier. C'est ainsi que les processus de diagnostic et de réparation ne cessent d'évoluer en fonction de ces avancées technologiques, faisant grimper la demande de techniciens et de techniciennes en instrumentation et contrôle. Par exemple, on utilise de plus en plus de débitmètres massiques pour la surveillance de processus et les systèmes de mesure d'énergie. Un transmetteur de débit massique remplace plusieurs transmetteurs à une seule variable, réduisant ainsi les besoins en matière d'instruments et de câblage. Les mesures de débit à plusieurs phases représentent une autre technologie émergente.

La réglementation gouvernementale a entraîné un accroissement continu des pratiques de surveillance de l'environnement au sein de l'industrie. On requiert désormais davantage d'équipement d'instrumentation conçu spécifiquement pour la surveillance de l'environnement. La maintenance et la rédaction de rapports concernant ces instruments constituent maintenant une partie intégrante des tâches des techniciens et des techniciennes.

Dans l'industrie, on observe une augmentation de l'entretien axé sur la fiabilité, et une gestion optimisée de la sécurité des processus, y compris les systèmes instrumentés de sécurité.

L'accent a été davantage mis sur la sécurité, poussant ainsi l'industrie à adopter de nouvelles pratiques, par exemple l'évaluation des dangers préalables au travail et la conception de méthodes de travail sécuritaires.

SOMMAIRE DES COMPÉTENCES ESSENTIELLES

Les compétences essentielles sont les compétences nécessaires pour vivre, pour apprendre et pour travailler. Elles sont à la base de l'apprentissage de toutes les autres compétences et permettent aux gens d'évoluer avec leur emploi et de s'adapter aux changements du milieu du travail.

Grâce à des recherches approfondies, le gouvernement du Canada et d'autres organismes nationaux et internationaux ont déterminé et validé neuf compétences essentielles. Ces compétences sont mises en application dans presque toutes les professions et dans la vie quotidienne sous diverses formes.

Une série d'outils approuvés par le CCDA ont été élaborés pour aider les apprenties et les apprentis à suivre leur formation et à être mieux préparés pour leur carrière dans les métiers. Les outils peuvent être utilisés avec ou sans l'assistance d'une personne de métier, d'une formatrice ou d'un formateur, d'une employeuse ou d'un employeur, d'une enseignante ou d'un enseignant, ou d'une monitrice ou d'un moniteur pour :

- comprendre comment les compétences essentielles sont utilisées dans un métier;
- déterminer les forces en matière de compétences essentielles et les aspects à améliorer;
- améliorer les compétences essentielles et les chances de réussir un programme d'apprentissage.

Il est possible de commander les outils ou de les accéder en ligne au
http://www.rhdcc.gc.ca/fra/emplois/ace/index.shtml

Le présent document peut renfermer une description de la mise en pratique de ces compétences à l'intérieur des énoncés de compétences servant à appuyer chaque sous-tâche du métier. Un aperçu des exigences pour chaque compétence essentielle tiré des profils des compétences essentielles suit. Le lien vers la version intégrale se retrouve au www.sceau-rouge.ca.

Lecture
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des habiletés en lecture pour trouver et pour interpréter les renseignements techniques nécessaires à leurs fonctions. Ces textes comprennent les articles techniques sur les nouveaux produits et les pratiques de l'industrie, les bulletins rédigés par les fournisseurs et des bulletins sur la santé et la sécurité, les guides d'étalonnage et de réparation, les rapports d'incidents, les manuels de procédures et les notes.

Utilisation des documents
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent trouver et interpréter l'information en formats imprimés et électroniques. Les types de documents mentionnés comprennent les imprimés d'ordinateur contenant des renseignements numériques, les listes de catalogues de fournisseurs et les documents techniques comme les formulaires, les graphiques, les tableaux, les diagrammes, les schémas, les diagrammes d'assemblage et les dessins. Ils

peuvent également devoir produire des documents directement sur les lieux comme les esquisses et les schémas détaillés, les dessins d'assemblage, les graphiques et les tableaux.

Rédaction
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent avoir des habiletés en rédaction pour créer des listes de pièces, des calendriers d'entretien et des rapports d'inspection. Ils doivent rédiger les procédures relatives au contrôle, à l'opération et au diagnostic des défaillances de l'équipement. Ils ont recours à leurs compétences en rédaction lorsqu'ils doivent communiquer par l'entremise de courriels et fournir une mise à jour sur l'état des travaux dans leur carnet de bord.

Calcul
Pour mener à bien leurs tâches, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent posséder des habiletés en mesurage et en calcul, en analyse de données et en estimation numérique. Certaines de ces tâches comprennent la mesure des défaillances des analyseurs, le calcul du débit, les calculs volumétriques, la surveillance de la pression, l'interprétation des écarts sur les graphiques et la comparaison des valeurs et des mesures. Ils doivent également évaluer l'ensemble des données recueillies par l'entremise d'essais et de simulations afin de diagnostiquer les défaillances et d'évaluer le rendement et l'usure de l'équipement.

Communication orale
Pour coordonner le travail, les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle interagissent avec d'autres gens de métier comme les monteuses et monteurs d'appareils de chauffage, les soudeuses et soudeurs, les machinistes, les électriciennes et électriciens, et les mécaniciennes et mécaniciens industriels (de chantier). Ils peuvent également discuter de problèmes et de conception de systèmes avec les ingénieures et ingénieures et les superviseures et superviseurs, et donner des conseils et des avis d'experts. Ils doivent également partager des renseignements concernant les réparations techniques et les diagnostics, et discuter avec les opératrices et opérateurs aux procédés au sujet de bris de machines et d'équipement. À l'occasion, ils peuvent faire des présentations formelles pour expliquer la surveillance des procédures ou le nouvel équipement.

Capacité de raisonnement
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent faire le diagnostic des défaillances, prendre des mesures correctives pour éviter les dangers potentiels et décider s'ils doivent réparer ou remplacer des composants en fonction des facteurs du temps et des coûts. Ils planifient et organisent les calendriers d'entretien, l'installation du nouvel équipement, et l'assignation des spécialistes pour installer la machinerie. Ils doivent pouvoir réfléchir rapidement et compiler les renseignements disponibles pour gérer les situations d'urgence, par exemple les défaillances d'équipement graves pouvant causer une blessure ou entraîner des dommages matériels et environnementaux.

Technologie numérique
Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent installer des systèmes de commande de processus programmables, comme les API, les SNCC, les SCADA et les IHM,

et en faire la maintenance. Ils peuvent avoir recours à des appareils numériques portatifs pour configurer les paramètres et consulter les données comme les mesures et les valeurs administratives. Ils peuvent également utiliser des appareils et des logiciels de traitement de texte, de bases de données, de tableurs et de communication, Internet, des logiciels de conception assistée par ordinateur (CAO) et des logiciels de fabrication ou d'usinage en fonction des tâches à accomplir.

Travail d'équipe

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent souvent seuls, mais ils peuvent également travailler avec d'autres gens de métier, des professionnels et des opératrices et opérateurs aux procédés. Ils travaillent avec ces derniers pour veiller à ce que l'instrumentation soit bien entretenue et à ce que les urgences soient traitées rapidement. Ils travaillent avec d'autres gens de métiers pour effectuer certaines tâches comme les essais des transmetteurs ou des régulateurs, et l'installation de robinets de commande. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle travaillent parfois au sein d'une équipe, par exemple pour raccorder des fils. Dans ce cas, ils peuvent agir aussi bien en tant que membres de l'équipe ou chefs d'équipe de projets.

Formation continue

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle peuvent poursuivre leur formation dans des domaines techniques de nouvelle date ou qui sont en constante évolution, comme la sécurité et la technologie numérique, ou encore dans des domaines plus sophistiqués comme les applications liées à la commande de processus. Ils peuvent assister à des cours techniques offerts par les représentantes et les représentants de fournisseurs au sujet de nouvel équipement, ainsi qu'à des colloques sur la direction ou sur la communication. L'apprentissage continu peut se faire par la lecture de revues spécialisées ou par le dépannage.

Tendances

Les attentes en matière de pratiques de travail sécuritaires continuent d'augmenter en raison de règlements additionnels et d'une application renforcée de ceux-ci.

Les règlements environnementaux ont également mené à davantage d'exigences en matière de documents fiables, vérifiables et rigoureux. La responsabilisation environnementale a entraîné des besoins plus importants en matière de comptage, de rapport et de traçabilité dans le cadre d'activités industrielles.

Matériel connexe

Tout le matériel relié à la profession.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 1 Effectuer les tâches liées à la sécurité.

Contexte

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent s'assurer que le lieu de travail est sécuritaire en respectant les règlements et les procédures de sécurité. Ils utilisent l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité requis pour assurer leur propre sécurité et celle d'autrui. Ils ont également recours à des procédures de mise hors tension, de verrouillage et d'étiquetage pour assurer des conditions de travail sécuritaires lorsqu'ils travaillent sur de l'équipement.

Connaissances requises

C 1 les droits et les responsabilités des travailleurs

C 2 les lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail comme le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et le transport des marchandises dangereuses (TMD), et les lois provinciales et territoriales relatives à la santé et à la sécurité

C 3 les classifications des zones dangereuses

C 4 les politiques et les procédures relatives à la sécurité des entreprises

C 5	les exigences en matière de formation comme la protection antichute, l'entrée dans les espaces clos, le hissage et le gréage
C 6	les dangers comme les instruments nucléaires, les pressions, les températures, les produits chimiques et les tensions
C 7	les procédures de prévention et les codes de sécurité contre l'incendie
C 8	les exigences en matière de permis de travail et d'analyse du travail comme l'analyse de sécurité des tâches (AST), les méthodes de travail sécuritaires et les procédures de verrouillage et d'étiquetage
C 9	les pratiques d'entretien des lieux
C 10	les procédures d'urgence et l'emplacement de l'équipement de sécurité
C 11	les procédures d'élimination des déchets et de recyclage
C 12	l'EPI comme les lunettes de sécurité, les bottes de sécurité, les gants, les combinaisons de travail et les écrans faciaux
C 13	l'équipement de sécurité comme les trousses de premiers soins, les extincteurs et les postes de rinçage oculaire
C 14	l'utilisation et les contraintes de l'EPI et l'équipement de sécurité
C 15	les calendriers d'entretien et les exigences d'homologation de l'EPI et de l'équipement de sécurité
C 16	les procédures relatives à l'arrêt des systèmes
C 17	les procédures pour isoler l'équipement des sources d'énergie
C 18	les procédures pour mettre l'équipement hors tension comme les équipements électriques, électroniques, mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et nucléaires
C 19	les procédures pour mettre l'équipement sous tension comme les équipements électriques, électroniques, mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et nucléaires

Sous-tâche

A-1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.01.01	suivre les procédures de sécurité prescrites comme les procédures relatives à la protection antichute, l'AST, et à l'accès aux espaces clos
A-1.01.02	reconnaître les dangers comme la haute tension, l'équipement rotatif, la radiation nucléaire, les gaz dangereux, les conditions environnementales extrêmes, le travail en hauteur et les endroits bruyants
A-1.01.03	maintenir les lieux de travail de façon propre et ordonnée pour éviter les blessures
A-1.01.04	coordonner les tâches avec les travailleurs pour éviter les blessures
A-1.01.05	utiliser des barrières et de la signalisation pour indiquer les dangers dans les aires de travail
A-1.01.06	manipuler les matières dangereuses conformément aux procédures du SIMDUT comme l'élimination des déchets, l'étiquetage et l'utilisation de l'EPI
A-1.01.07	participer aux réunions et aux discussions portant sur la sécurité pour s'assurer que les renseignements sont notés et transmis à tous les membres de l'équipe
A-1.01.08	reconnaître et signaler les conditions non sécuritaires et les risques de blessures afin qu'ils puissent être rectifiés
A-1.01.09	utiliser des mécanismes de sécurité comme les dispositifs double isolement et purge, et les dispositifs de sécurité temporaires

Sous-tâche

A-1.02 **Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.02.01	choisir et porter l'EPI approprié à la tâche et prescrit par les politiques du chantier, la réglementation des provinces et des territoires, et le SIMDUT
A-1.02.02	inspecter l'EPI comme les bottes trop usées et les lunettes de sécurité fissurées, afin de déterminer les ajustements appropriés, les dommages et la date limite d'utilisation
A-1.02.03	trouver et utiliser l'équipement de sécurité comme les extincteurs, les postes de rinçage oculaire et les trousses de premiers soins
A-1.02.04	entreposer l'EPI et l'équipement de sécurité conformément aux recommandations des fabricants
A-1.02.05	essayer ou remplacer l'EPI et l'équipement de sécurité comme les harnais de sécurité, les casques protecteurs et les lanières, ou en renouveler l'homologation, en vertu de la réglementation provinciale et territoriale, des politiques des entreprises et des recommandations des fabricants

Sous-tâche

A-1.03 **Suivre les procédures de mise hors tension, de verrouillage et d'étiquetage**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-1.03.01	reconnaître les sources d'énergie potentielles comme les poids suspendus, la rétention de la pression, le potentiel électrique et les sources de rayonnements
A-1.03.02	choisir les points d'isolement comme les soupapes, les freins et le centre de commande des moteurs pour s'assurer que de l'énergie ne puisse pas être ajoutée au système
A-1.03.03	mettre le système hors tension en utilisant des méthodes comme la diminution de la pression, la mise à la terre et le relâchement des freins
A-1.03.04	effectuer le verrouillage conformément aux directives des entreprises et à la réglementation et aux lois provinciales et territoriales
A-1.03.05	noter les détails relatifs au verrouillage de l'équipement conformément aux réglementations provinciales et territoriales

Tâche 2 Organiser le travail.

Contexte

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle organisent le travail de manière efficace à l'aide d'outils et de procédures. Ils interprètent et mettent à jour les schémas, les dessins et les documents afin d'avoir accès aux renseignements nécessaires pour effectuer leurs tâches. Ils planifient et coordonnent leurs tâches avec celles d'autres services et corps de métier au besoin. Ils s'assurent également que les aires de travail, les outils et l'équipement sont prêts avant de réaliser les travaux.

Connaissances requises

C 1	les symboles et les conventions utilisés dans les diagrammes, les schémas et les dessins comme les normes de l'ISA
C 2	les systèmes métrique et impérial
C 3	les lois et les règlements sur la santé et la sécurité au travail comme le SIMDUT et le TMD, et les lois provinciales et territoriales relatives à la santé et à la sécurité
C 4	les normes et les codes pertinents comme les normes de l'ISA, de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et du Code canadien de l'électricité (CCE)
C 5	la réglementation en matière d'environnement et de mesure
C 6	les types de documents comme les fiches d'étalonnage, les fiches de données et les bons de travail
C 7	les pratiques d'entretien axées sur les programmes préventifs, prédictifs et de fiabilité
C 8	les méthodes de gestion du changement (dans les installations)
C 9	la terminologie du métier
C 10	la communication orale et écrite
C 11	les exigences relatives aux tâches comme la planification personnelle et professionnelle
C 12	l'équipement et les pièces d'équipement utilisés dans le métier
C 13	les formes de documents comme les factures de matériaux, les bons de commande et les demandes d'achat de matériaux

Sous-tâche

A-2.01 Utiliser les diagrammes, les dessins et les schémas.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.01.01	reconnaître les symboles et interpréter les diagrammes, les dessins et les schémas
A-2.01.02	utiliser les symboles, les diagrammes, les dessins et les schémas selon le travail à effectuer
A-2.01.03	élaborer, modifier et mettre à jour les diagrammes, les dessins, les schémas et les autres documents conformément aux normes de l'industrie et des entreprises

Sous-tâche

A-2.02 Planifier les tâches.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-2.02.01	établir le calendrier des tâches selon les activités, la disponibilité du personnel, les outils et l'équipement
A-2.02.02	choisir l'EPI, l'équipement de sécurité, les outils, l'équipement, les matériaux, les pièces et le personnel requis
A-2.02.03	coordonner les tâches avec d'autres corps de métier
A-2.02.04	coordonner les opérations pour s'assurer que l'équipement de procédé est disponible et sécuritaire
A-2.02.05	appliquer les méthodes de gestion du changement (dans les installations)
A-2.02.06	déterminer les sources d'énergie potentielles
A-2.02.07	déterminer les besoins des inventaires en fonction de facteurs comme la criticité, les besoins opérationnels et les recommandations des fabricants
A-2.02.08	préparer le chantier en effectuant des activités comme l'évaluation des dangers et l'installation de barrières

Tâche 3 Effectuer les tâches courantes du métier.

Contexte

Ces tâches sont effectuées dans l'ensemble du métier. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle accomplissent les tâches courantes du métier à l'aide de procédures, d'outils et d'équipement de façon sécuritaire, fonctionnelle et efficace. La documentation et les comptes rendus des activités d'entretien sont essentiels au domaine. Ces activités peuvent influer sur la sécurité, la productivité et l'efficacité au travail, ainsi que la conformité aux règlements.

Connaissances requises

C 1	l'équipement d'étalonnage et d'essai comme les multimètres, les étalonneurs de pression et les émetteurs-récepteurs portatifs
C 2	les types d'équipements de configuration comme les capteurs utilisant le protocole de communication *Highway Addressable Remote Transducer* (HART), les ordinateurs et les logiciels connexes
C 3	le mode de fonctionnement et les contraintes d'utilisation de l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai
C 4	le calendrier d'entretien et les exigences d'homologation de l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai
C 5	les types d'outils à main
C 6	le mode de fonctionnement et les contraintes d'utilisation des outils à main
C 7	le mode de fonctionnement et les contraintes de l'équipement fixe et portatif
C 8	l'équipement de gréage comme les ceintures, les cordes, les câbles et les élingues, et leurs fonctions
C 9	le mode de fonctionnement des appareils de hissage et de levage
C 10	les capacités de hissage et de levage
C 11	l'équipement de manutention comme les transpalettes à main, les chariots élévateurs à fourche, les grues fixes et l'équipement de gréage

Sous-tâche

A-3.01 **Faire l'entretien des appareils d'étalonnage, de configuration et d'essai.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-3.01.01	inspecter l'équipement d'étalonnage et d'essai
A-3.01.02	inspecter et vérifier la fonctionnalité de l'équipement de configuration
A-3.01.03	confirmer et mettre à jour les versions des logiciels et des micrologiciels
A-3.01.04	renouveler l'homologation de l'équipement et les appareils d'étalonnage et d'essai conformément à la réglementation et aux recommandations des fabricants
A-3.01.05	étalonner l'équipement d'étalonnage et d'essai à l'aide d'une référence de traçabilité connue
A-3.01.06	entreposer l'équipement d'étalonnage, de configuration et d'essai conformément aux recommandations des fabricants
A-3.01.07	documenter l'entretien et l'homologation des instruments d'étalonnage, de configuration et d'essai

Sous-tâche

A-3.02 **Faire l'entretien des outils.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-3.02.01	entreposer les outils dans un endroit approprié pour assurer un bon état de fonctionnement
A-3.02.02	inspecter les outils à main pour détecter les dommages
A-3.02.03	lubrifier les outils à main comme les coupe-tuyaux hydrauliques et les outils à fileter afin qu'ils fonctionnent adéquatement
A-3.02.04	nettoyer les outils après leur utilisation pour assurer leur intégrité opérationnelle

A-3.02.05	remplacer les pièces des outils à main comme les lames de coupe et les lames de scie à métaux
A-3.02.06	vérifier les batteries et les chargeurs des outils pour s'assurer qu'ils sont en bon état et que les batteries sont rechargées
A-3.02.07	nettoyer et inspecter les outils mécaniques pour repérer les conditions dangereuses comme les pièces manquantes, usées ou endommagées, les dispositifs de protection défectueux ou manquants et les câbles électriques effilochés
A-3.02.08	remplacer les composants des outils mécaniques comme les mèches et les disques de coupe
A-3.02.09	réparer les composants défectueux des outils mécaniques

---

Sous-tâche

A-3.03 Tenir à jour les documents.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-3.03.01	mettre à jour les fiches d'étalonnage conformément aux procédures de maintenance
A-3.03.02	mettre à jour et élaborer les procédures de maintenance en fonction des changements d'équipement
A-3.03.03	faire la sauvegarde de données sur la configuration de l'équipement et des logiciels conformément aux procédures de maintenance
A-3.03.04	maintenir et mettre à jour les fiches d'entretien et les modes d'emploi
A-3.03.05	élaborer des rapports sur l'état de conservation et l'évaluation de l'équipement aux superviseurs
A-3.03.06	utiliser les formulaires et les fiches techniques pour rédiger des rapports d'entretien
A-3.03.07	classer et mettre à jour la documentation réglementaire
A-3.03.08	utiliser les systèmes de gestion des biens comme les bons de travail, les programmes d'entretien préventif et les bases de données relatives aux instruments

Sous-tâche

A-3.04 Utiliser l'équipement de manutention.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

A-3.04.01	déterminer le poids à lever et la capacité opérationnelle de l'équipement disponible
A-3.04.02	choisir l'équipement de manutention selon le mode de levage et le poids
A-3.04.03	reconnaître les limites des politiques et des règlements du lieu de travail pour déterminer les fonctions de gréage et de hissage devant être effectuées par d'autres travailleurs spécialisés
A-3.04.04	inspecter l'équipement de manutention pour repérer les défaillances et les dates limites d'utilisation
A-3.04.05	déceler les dangers potentiels comme les points de pincement, l'instabilité de la charge, les obstructions et les lignes aériennes sous tension
A-3.04.06	isoler l'aire de travail au moyen d'équipement de sécurité comme les barrières et les feux avertisseurs avant de lever une charge
A-3.04.07	entreposer l'équipement dans les endroits appropriés

Tendances

En raison de l'accessibilité à la puissance technologique accrue, les processus informatiques sont plus complexes et présentent plus de fonctions et de capacités de diagnostic intégral qu'auparavant. Les nouvelles technologies comme les radars, les lasers et les pinces ampèremètres permettent la mesure des processus sans contact.

On observe une tendance quant à l'utilisation de dispositifs sans fil. Le recours aux bus de communications numériques normalisés permet de diffuser plus de données, d'effectuer des autodiagnostics et de commander les processus à l'aide de dispositifs.

Matériel connexe (notamment)

Dispositifs de mesure de la pression : jauges de pression, manomètres, transmetteurs de pression électroniques et pneumatiques, pressostats.

Dispositifs de mesure de la température : thermomètres (électroniques, infrarouges et mécaniques), thermistances, thermocouples, tubes capillaires, thermomètres à résistance de platine, pyromètres, thermocontacts.

Dispositifs de mesure du niveau : voyants de liquide, indicateurs de niveau mécaniques, dispositifs de mesure du niveau pneumatiques, radars, dispositifs de mesure du niveau électroniques, capteurs de niveau.

Dispositifs de mesure du débit : éléments primaires (plaques à orifice, tubes de Venturi, tubes de Pitot [*Annubar*], tuyères, canaux jaugeurs, déversoirs, débitmètres à coin, cônes), débitmètres (à turbine, à effet vortex, électromagnétiques, à ultrasons), débitmètres à masse thermique, interrupteurs de débit.

Dispositifs de mesure du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations : sondes, amplificateurs, proximètres, accéléromètres, interrupteurs.

Dispositifs de mesure de la masse et de la densité : jauges de déformation, capteurs de charge, balances, palettes et lames, instruments nucléaires, dispositifs optiques, palpeurs.

Dispositifs de mesure de la consistance : lames, palettes rotatives, radars, micro-ondes, dispositifs optiques.

Autres composants : indicateurs, enregistreurs, régulateurs, joints d'étanchéité statiques, raccords, supports, pièces de fixation, tuyauterie, câblage, robinets.

Analyseurs de processus : analyseurs utilisés pour le traitement de l'eau (potentiel d'hydrogène [pH], conductivité, oxygène dissous, turbidité, potentiel d'oxydoréduction [rH], concentration), analyseurs de pétrole et de gaz (chromatographes, spectromètres), analyseurs environnementaux (bruit, NO_x, CO_2, H_2S, NH_3, SO_2 et autres gaz à effet de serre).

Dispositifs informatiques à variables multiples : température et pression différentielles, ordinateurs de débit, compensateurs de niveau.

Indicateurs : appareils de tableau, manomètres, thermomètres, voyants de liquide

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 4 — Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs de mesure servent à surveiller et à commander une variété d'équipements et de processus.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but d'optimiser les systèmes de commande de processus. Certains dispositifs sont utilisés en tant qu'indicateurs pour afficher et visualiser les variables de processus.

Connaissances requises

C 1	les types de dispositifs de mesure de la pression et du vide comme les dispositifs pneumatiques, électroniques et mécaniques
C 2	les types de dispositifs de mesure du niveau comme les émetteurs de pression différentielle, les émetteurs à ultrasons, les radars et les interrupteurs du débit mécaniques
C 3	les types de dispositifs de mesure du débit comme les débitmètres à effet vortex, à ultrasons et à masse thermique
C 4	les types de dispositifs de mesure de la température comme les thermocouples, les thermomètres à résistance de platine, les thermomètres à remplissage et les pyromètres
C 5	les types d'indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges

C 6	les échelles de pression comme la pression absolue, différentielle, manométrique et barométrique
C 7	les échelles de température comme les degrés Kelvin, Fahrenheit et Celsius
C 8	les types de raccords comme la tuyauterie, les conduites et les câbles
C 9	les organes principaux comme les plaques à orifice, les turbines et les conduites d'écoulement pour débitmètre à force de Coriolis
C 10	les instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit comme les étalonneurs de pression, les appareils d'essai à contrepoids et les multimètres
C 11	les instruments d'étalonnage de température comme les multimètres, les bains de température, les étalonneurs à bloc sec et les thermomètres infrarouges
C 12	la précision et les contraintes des instruments d'étalonnage
C 13	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la fidélité, le poids spécifique et la précision
C 14	les méthodes d'étalonnage requises pour le dispositif de mesure
C 15	l'interaction des différentes boucles
C 16	le fonctionnement du dispositif de mesure
C 17	les méthodes de réparation et de remplacement
C 18	les méthodes de détermination et d'analyse des causes fondamentales des défaillances
C 19	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

---

Sous-tâche

B-4.01 **Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-4.01.02	choisir le dispositif selon l'utilisation du processus, les normes environnementales et les dessins techniques
B-4.01.03	choisir le lieu d'installation et les dispositifs conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-4.01.04	modifier les boîtiers et les panneaux qui renfermeront les dispositifs et les indicateurs

B-4.01.05	raccorder le dispositif au procédé à l'aide de méthodes comme la pose de conduites, l'installation en ligne et l'utilisation de puits thermométriques conformément aux dessins techniques
B-4.01.06	raccorder le câblage aux dispositifs conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-4.01.07	configurer et étalonner les dispositifs conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-4.01.08	vérifier le fonctionnement du dispositif avec l'équipement d'essai tout en respectant les paramètres et selon les procédures
B-4.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

B-4.02 **Faire l'entretien des dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, les connexions desserrées et la corrosion
B-4.02.02	vérifier le bon fonctionnement des dispositifs
B-4.02.03	dégager les conduites et les robinets de mesure des dispositifs en les isolant, en les lissant ou en utilisant de l'air comprimé pour s'assurer qu'ils ne sont pas bouchés
B-4.02.04	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits comme les solvants, le fil fin, les abrasifs et les nettoyeurs de contacts
B-4.02.05	vérifier l'étalonnage des dispositifs conformément aux directives d'entretien
B-4.02.06	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-4.03 **Diagnostiquer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels, les programmateurs manuels et l'équipement d'étalonnage
B-4.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-4.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les conduites de mesure bouchées et l'alimentation insuffisante
B-4.03.04	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé
B-4.03.05	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances et les réparations nécessaires

Sous-tâche

B-4.04 **Réparer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-4.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres numériques, les étalonneurs de pression et les manomètres d'essai
B-4.04.02	choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
B-4.04.03	remplacer les composants comme les cartes de capteurs, les écrans à affichage à cristaux liquides (ACL) et les thermocouples
B-4.04.04	dégager les conduites bouchées à l'aide d'air ou de liquides sous pression

B-4.04.05 inspecter et nettoyer les composants mouillés lorsque le dispositif entre en contact avec le procédé

B-4.04.06 étalonner le dispositif conformément aux spécifications des fabricants

Tâche 5 Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs détectent le mouvement, la vitesse, la position et les vibrations et permettent aux techniciens et techniciennes en instrumentation et contrôle de surveiller le fonctionnement de l'équipement. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but de protéger l'intégrité de l'équipement et de contrôler l'équipement et les processus.

Connaissances requises

C 1 les dispositifs du mouvement, du positionnement ou du déplacement comme les limiteurs de couple, les commutateurs de proximité, les capteurs de proximité et les capteurs de position analogiques

C 2 les dispositifs de vitesse comme les tachymètres, les stroboscopes et les proximètres

C 3 les dispositifs de vibrations comme les sondes et les proximètres

C 4 les indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges

C 5 les instruments d'étalonnage du mouvement, de la vitesse, du positionnement et des vibrations comme les lumières stroboscopiques, les multimètres et les tachymètres

C 6 les recommandations et les spécifications des fabricants

C 7 l'étalonnage prescrit des paramètres de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure et la précision

C 8 l'interaction des différentes boucles

C 9 les principes de fonctionnement et les lois de la physique comme la vitesse et la vélocité

C 10 le fonctionnement des dispositifs

C 11 les produits comme les solvants et les nettoyeurs de contacts

C 12 les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

C 13	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 14	les méthodes de réparation et de remplacement

Sous-tâche

B-5.01 **Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les clés miniatures et les jauges d'épaisseur selon le type de dispositif
B-5.01.02	choisir le dispositif selon le processus, le milieu environnant et les dessins techniques
B-5.01.03	choisir le câble conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-5.01.04	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-5.01.05	installer le dispositif à l'aide de méthodes comme le boulonnage, la soudure et le filetage
B-5.01.06	raccorder le câblage aux dispositifs conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-5.01.07	configurer et étalonner les dispositifs conformément aux directives des fabricants pour faire correspondre les capteurs aux récepteurs
B-5.01.08	vérifier le fonctionnement du dispositif selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-5.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

Sous-tâche

B-5.02 **Faire l'entretien des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.02.01	effectuer l'inspection pour relever des anomalies comme la contamination due aux impuretés, les connexions desserrées et la corrosion
B-5.02.02	vérifier le bon fonctionnement du dispositif
B-5.02.03	nettoyer les composants comme les lentilles optiques et la surface des sondes à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, les abrasifs et les nettoyeurs de contacts
B-5.02.04	vérifier l'étalonnage des dispositifs conformément aux directives d'entretien
B-5.02.05	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-5.03 **Diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les oscilloscopes, les multimètres et les programmateurs manuels
B-5.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme le désalignement, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-5.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée
B-5.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

Sous-tâche

B-5.04 **Réparer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-5.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres, les jauges d'épaisseur et les tachymètres
B-5.04.02	choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
B-5.04.03	retirer et remplacer les composants comme les capteurs, les cartes de capteurs, les réflecteurs et les transmetteurs
B-5.04.04	inspecter et nettoyer les composants comme les réflecteurs et les lentilles
B-5.04.05	étalonner le dispositif conformément aux spécifications des fabricants

Tâche 6 — Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.

Contexte

Ces dispositifs mesurent les caractéristiques du matériau pendant le processus. Ils sont plus complexes et spécialisés, et ils sont fabriqués sur mesure en fonction du processus. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle effectuent l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation de ces dispositifs dans le but d'assurer la qualité du produit.

Connaissances requises

C 1	les types de dispositifs de masse comme les capteurs de charge, les balances et les jauges de déformation
C 2	les types de dispositifs de densité comme les tubes en U, les palpeurs, les jauges nucléaires et les réfractomètres
C 3	les pratiques de radioprotection
C 4	les types de dispositifs de consistance comme les dispositifs optiques, les appareils rotatifs, les lames, les palettes et les micro-ondes

C 5	les types d'indicateurs comme les enregistreurs graphiques, les afficheurs numériques et les jauges
C 6	les types de raccordements comme la tuyauterie et le câblage
C 7	les facteurs ayant des répercussions sur le rendement du système comme la température, les vibrations et la pression
C 8	les instruments d'étalonnage comme les multimètres, les réfractomètres, les radiamètres et les étalons étalonnés
C 9	la précision de l'équipement d'étalonnage
C 10	l'étalonnage prescrit des paramètres de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la fidélité, la précision et la densité
C 11	les méthodes d'étalonnage requises pour le dispositif de mesure
C 12	l'interaction des différentes boucles
C 13	le fonctionnement du dispositif de mesure
C 14	les méthodes de réparation et de remplacement
C 15	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 16	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

---

Sous-tâche

B-6.01 **Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-6.01.02	choisir le dispositif selon le processus, le milieu environnant et les dessins techniques
B-6.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-6.01.04	installer le dispositif et le raccorder au processus à l'aide de méthodes comme le boulonnage, la pose de tuyauterie et la pose de conduites conformément aux dessins techniques
B-6.01.05	raccorder le câblage aux dispositifs conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-6.01.06	configurer et étalonner les dispositifs conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques

B-6.01.07	vérifier le fonctionnement du dispositif selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-6.01.08	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

B-6.02 **Faire l'entretien des dispositifs de masse, de densité et de consistance.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, les connexions desserrées et la corrosion
B-6.02.02	vérifier le bon fonctionnement du dispositif
B-6.02.03	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, les fils fins, les abrasifs et les nettoyeurs de contacts conformément aux spécifications des fabricants
B-6.02.04	vérifier l'étalonnage des dispositifs conformément aux directives d'entretien
B-6.02.05	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-6.03 Diagnostiquer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les multimètres, les logiciels, les programmateurs manuels et l'équipement d'essai
B-6.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, le désalignement, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-6.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif pour cerner les problèmes comme les lentilles sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée
B-6.03.04	effectuer la vérification d'étalonnage selon l'état observé
B-6.03.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

Sous-tâche

B-6.04 Réparer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-6.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres et les poids d'essai
B-6.04.02	remplacer les composants comme les capteurs et les cartes de capteurs
B-6.04.03	inspecter et nettoyer les composants comme les réflecteurs et les lentilles
B-6.04.04	remonter les dispositifs comme les transmetteurs de consistance rotatifs et les balances à courroie pour remplacer les composants usés
B-6.04.05	étalonner le dispositif conformément aux spécifications des fabricants

Tâche 7 — Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.

Contexte

Les analyseurs de processus servent à mesurer et à assurer un fonctionnement efficace des processus, tout en respectant les normes relatives au contrôle de la qualité et les règlements. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent être capables d'effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des analyseurs de processus afin de maintenir la qualité du processus et de protéger l'environnement et le personnel.

Connaissances requises

C 1	les analyseurs de processus comme les analyseurs de pH, de conductivité, de turbidité et de potentiel d'oxydo-réduction
C 2	les analyseurs utilisés en contrôle de la qualité comme les chromatographes, les spectromètres et les analyseurs de la qualité de la pâte
C 3	les analyseurs d'émission dans l'environnement comme les analyseurs de bruit, de gaz dangereux et de gaz à effet de serre
C 4	types de raccordements comme la tuyauterie, le câblage et les montages à bride
C 5	les paramètres de fonctionnement comme le temps d'échantillonnage, le temps de réponse et les limites de mesure
C 6	les conditions d'installation requises comme la température ambiante et la propreté
C 7	les systèmes d'échantillonnage, les conditionneurs et les méthodes
C 8	les instruments d'étalonnage comme les instruments de laboratoire, les multimètres et les logiciels
C 9	les paramètres d'étalonnage requis des analyseurs
C 10	le matériel d'étalonnage comme les gaz inertes, les gaz étalons, l'eau et le pétrole
C 11	les limites de précision et de fidélité de l'analyseur
C 12	les méthodes d'étalonnage de l'analyseur
C 13	l'interaction des différentes boucles
C 14	l'interaction entre l'analyseur et le processus
C 15	la contamination possible des analyseurs
C 16	les matériaux d'entretien
C 17	la théorie de fonctionnement de l'analyseur
C 18	les lois provinciales et territoriales et les exigences relatives aux licences
C 19	les méthodes de réparation et de remplacement

C 20	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 21	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

---

Sous-tâche

B-7.01 Installer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les gabarits de montage et les échantillons d'étalonnage selon le type de dispositif
B-7.01.02	choisir les analyseurs selon le processus, les conditions environnementales, les spécifications des fabricants et les dessins techniques
B-7.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-7.01.04	installer les dispositifs et les raccorder au processus à l'aide de méthodes comme la configuration en ligne et la pose de conduites conformément aux directives des fabricants et aux dessins techniques
B-7.01.05	raccorder le câblage aux dispositifs conformément aux spécifications des fabricants
B-7.01.06	configurer et étalonner les dispositifs de mesure et les indicateurs conformément aux directives des fabricants, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-7.01.07	poser les systèmes et les conditionneurs d'échantillonnage
B-7.01.08	vérifier le fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage selon les paramètres définis à l'aide des normes connues, des tâches d'échantillonnage courantes et des procédures
B-7.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

Sous-tâche

B-7.02 Faire l'entretien des analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.02.01	effectuer l'inspection pour relever les anomalies comme les fuites, le débit incorrect de l'échantillon et la corrosion
B-7.02.02	vérifier le bon fonctionnement de l'analyseur et du système d'échantillonnage
B-7.02.03	nettoyer les dispositifs à l'aide de produits ou d'objets comme les solvants, les solutions de nettoyage et les brosses
B-7.02.04	dégager les conduites d'échantillonnage au moyen de rinçage à l'air ou à la vapeur
B-7.02.05	vérifier l'étalonnage des dispositifs conformément aux directives d'entretien
B-7.02.06	étalonner les dispositifs avant de les remettre en service

Sous-tâche

B-7.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les multimètres, les logiciels, les diagnostics internes et les analyseurs portatifs
B-7.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les sondes sales, les dommages matériels et les mauvaises connexions électriques
B-7.03.03	vérifier le fonctionnement de l'analyseur de processus pour cerner les problèmes comme les lentilles optiques sales, les capteurs défaillants et l'alimentation inappropriée
B-7.03.04	effectuer la vérification d'étalonnage selon l'état observé
B-7.03.05	choisir et utiliser le matériel et les produits comme les échantillons de référence et les produits de nettoyage

B-7.03.06	nettoyer les composants comme les capteurs et les lentilles optiques avant d'effectuer le diagnostic
B-7.03.07	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

---

Sous-tâche

B-7.04 Réparer les analyseurs de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-7.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres et les oscilloscopes
B-7.04.02	remplacer les composants comme les moteurs du hacheur, les sources lumineuses, les capteurs et les cartes de capteurs
B-7.04.03	nettoyer les composants comme les capteurs et les conduites internes
B-7.04.04	remonter les dispositifs comme les régulateurs et les solénoïdes
B-7.04.05	réparer les défaillances du système d'échantillonnage comme les conduites d'échantillonnage bouchées et les solénoïdes, les filtres, les robinets et les régulateurs défaillants
B-7.04.06	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage des dispositifs avant de les remettre en service

Tâche 8 — Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance.

Contexte

Les dispositifs informatiques à variables multiples sont des systèmes autonomes ou ils sont intégrés aux dispositifs de mesure, aux systèmes SCADA ou aux systèmes de commande. Ils fournissent diverses données et les utilisent pour effectuer des calculs qui corrigent les variables comme la température et la pression lors du calcul du niveau ou du débit. Certains dispositifs, y compris les débitmètres-ordinateurs, comportent de nombreux paramètres de configuration comme la composition du produit et les spécifications de l'organe de commande principal du débit.

Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent pouvoir effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des dispositifs informatiques à variables multiples afin qu'ils fournissent des mesures du débit exactes lorsqu'un degré d'exactitude supérieur est requis.

Connaissances requises

C 1	les types de dispositifs informatiques à variables multiples et leurs utilisations, comme les débitmètres-ordinateurs et les mesures de niveau et de débit compensées
C 2	la théorie de fonctionnement des dispositifs informatiques à variables multiples
C 3	les paramètres de fonctionnement et les configurations
C 4	les conditions d'installation requises comme la température ambiante et l'emplacement
C 5	l'équipement d'étalonnage de la pression et de la température comme les étalonneurs de pression, les multimètres et les logiciels
C 6	les limites de précision et de fidélité des dispositifs informatiques à variables multiples
C 7	les méthodes d'étalonnage requises pour les dispositifs informatiques à variables multiples
C 8	la précision des instruments d'étalonnage
C 9	les paramètres de configuration prescrits pour les dispositifs informatiques à variables multiples comme l'exigent l'utilisation et les dessins techniques
C 10	l'interaction des différentes boucles
C 11	les lois provinciales et territoriales et les normes techniques acceptées
C 12	les méthodes de réparation et de remplacement

C 13	les algorithmes de compensation combinant la pression, la température, le débit et le niveau
C 14	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 15	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

B-8.01 Installer les dispositifs informatiques à variables multiples.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	non	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-8.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement selon le type de dispositif
B-8.01.02	choisir les dispositifs informatiques à variables multiples selon le processus, les conditions environnementales, les dessins techniques et les spécifications des fabricants
B-8.01.03	choisir le lieu d'installation et la quincaillerie conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
B-8.01.04	raccorder le câblage aux dispositifs informatiques à variables multiples conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
B-8.01.05	configurer et étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples en fonction des directives des fabricants, de l'utilisation et des fiches techniques
B-8.01.06	vérifier le fonctionnement des dispositifs informatiques à multiples variables selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
B-8.01.07	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données et pour respecter les exigences réglementaires

Sous-tâche

B-8.02 **Faire l'entretien des dispositifs informatiques à variables multiples.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	non	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-8.02.01	étalonner les dispositifs informatiques à variables multiples au cours de l'entretien courant conformément aux directives des fabricants, aux exigences réglementaires, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
B-8.02.02	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels au besoin pour des raisons comme éviter qu'ils deviennent désuets, parvenir à une efficacité et à une précision optimales de l'équipement, et répondre aux normes provinciales et territoriales
B-8.02.03	configurer les dispositifs informatiques à variables multiples conformément aux normes techniques et aux normes provinciales et territoriales en vigueur
B-8.02.04	documenter les configurations et les étalonnages pour respecter les exigences réglementaires et pour faciliter les activités d'entretien

Sous-tâche

B-8.03 **Diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	non	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-8.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme le multimètre, les logiciels, les diagnostics internes et les programmateurs manuels
B-8.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les mauvaises connexions électriques, l'état des éléments principaux et les fuites
B-8.03.03	vérifier le fonctionnement du dispositif informatique à variables multiples pour cerner les problèmes comme l'interruption de l'alimentation et des communications

B-8.03.04	effectuer une vérification d'étalonnage selon l'état observé
B-8.03.05	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

---

Sous-tâche

B-8.04 Réparer les dispositifs informatiques à variables multiples.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	non	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

B-8.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les configurateurs et les logiciels
B-8.04.02	remplacer les composants comme les cartes de circuits imprimés, les blocs d'alimentation et les écrans
B-8.04.03	confirmer la restauration des configurations
B-8.04.04	vérifier l'étalonnage des signaux à entrées multiples conformément aux spécifications des fabricants
B-8.04.05	vérifier le fonctionnement et l'étalonnage du dispositif avant de le remettre en service

SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ

Tendances

En raison d'une sensibilisation accrue en matière de sécurité, l'utilisation de l'EPI, de l'équipement de protection de la propriété et de l'équipement de protection de l'environnement augmente, de même que celle des systèmes de sécurité.

Les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) sont de plus en plus répandus en raison de facteurs relatifs à la santé, à la sécurité et à l'environnement.

Matériel connexe (notamment)

Systèmes de sûreté : gaz (infrarouge, piles électrochimiques et bille catalytique), détecteurs de flamme (ultraviolets et infrarouges), équipements de détection de la chaleur (crayons thermiques et détecteurs de chaleur), équipements de détection de la fumée (détecteurs ioniques et de particules), équipements de détection de la déversements, équipements de surveillance de la qualité de l'eau.

Dispositifs de protection individuelle : explosimètres portatifs, dosimètres.

Systèmes de sécurité : détecteurs d'intrusion, moniteurs à distance, caméras, détecteurs de mouvement, systèmes d'accès.

SIS : robinets, transmetteurs, contrôleurs, interrupteurs.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Équipement spécialisé : gaz d'étalonnage, échantillons-types, logiciels, détecteurs de fuites, chronomètres.

Tâche 9 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.

Contexte

Les systèmes et les dispositifs de sûreté permettent de détecter les situations d'urgence comme les fuites de gaz, les incendies et les déversements, et d'y réagir. La réaction peut aller de l'alarme jusqu'à la fermeture et à l'évacuation de l'usine. Une installation, un étalonnage et un entretien appropriés de ces systèmes sont essentiels à la sécurité du personnel, de l'équipement et de l'environnement, ainsi qu'au fonctionnement du processus.

Connaissances requises

C 1	les types d'équipements de détection des gaz comme les dispositifs infrarouges et les cellules électrolytiques
C 2	types d'équipements de détection des flammes comme les dispositifs à rayons ultraviolets et infrarouges
C 3	les types d'équipements de détection de la chaleur comme les crayons thermiques et les capteurs de chaleur
C 4	les types d'équipements de détection de la fumée comme les dispositifs ioniques et les détecteurs de particules
C 5	les types d'équipements de détection des fuites comme les infiltrations d'huile dans l'eau et les déversements d'huile sur l'eau
C 6	les types d'équipements de mesure des émissions pour évaluer les éléments comme le pH de l'effluent, les émissions d'échappement et la turbidité de l'eau
C 7	les gaz dangereux comme le chlore, le sulfure d'hydrogène (H_2S) et le méthane, et leur impact sur la classification des dangers de l'endroit
C 8	les types de dispositifs de protection individuelle comme les explosimètres portatifs, les appareils respiratoires et les dosimètres
C 9	les limites acceptables selon les codes pour évaluer les éléments comme les niveaux d'oxygène, de H_2S et de radiation, et la qualité de l'eau
C 10	les procédures de fermeture, les mesures à prendre et leurs répercussions
C 11	les instruments d'étalonnage comme les multimètres et les logiciels de configuration
C 12	les exigences en matière d'homologation pour l'équipement d'étalonnage
C 13	étalons de référence utilisés lors de l'étalonnage et d'essais
C 14	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les systèmes de sûreté
C 15	le matériel d'entretien comme les gaz d'étalonnage et les filtres
C 16	les limites quant à la précision des systèmes de sûreté

C 17	les méthodes d'étalonnage requises pour les systèmes de sûreté
C 18	l'interaction entre les systèmes de sûreté et les processus
C 19	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 20	les méthodes de réparation et de remplacement
C 21	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 22	le fonctionnement des systèmes de sûreté, les procédures d'essai et les exigences relatives aux essais

---

Sous-tâche

C-9.01 Installer les dispositifs de sûreté.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.01.01	reconnaître les dangers et les émissions à détecter
C-9.01.02	déterminer l'emplacement des systèmes et des dispositifs de détection conformément aux directives des fabricants et aux normes et aux codes de l'industrie
C-9.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement
C-9.01.04	choisir le système de sûreté selon l'utilisation du processus, les normes et les codes de l'industrie
C-9.01.05	choisir et monter le dispositif conformément aux directives du fabricant et aux normes et aux codes de l'industrie
C-9.01.06	configurer le système conformément aux codes et aux spécifications du fabricant
C-9.01.07	étalonner à l'aide d'échantillons-types pour vérifier les systèmes et les dispositifs
C-9.01.08	vérifier que les systèmes et les dispositifs de sûreté fonctionnent selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-9.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

Sous-tâche

C-9.02 Faire l'entretien des dispositifs de sûreté.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.02.01	choisir et utiliser l'équipement d'essai et le matériel comme le gaz d'essai de source ultraviolette ou infrarouge, les gaz d'étalonnage, les filtres et les générateurs de fumée pour vérifier le système ou le dispositif de protection
C-9.02.02	vérifier le bon fonctionnement des systèmes conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, et aux spécifications des fabricants
C-9.02.03	vérifier le bon fonctionnement de l'EPI conformément aux réglementations provinciales ou territoriales et aux spécifications des fabricants en utilisant des méthodes comme les essais de la résistance aux chocs et l'étalonnage des détecteurs de gaz portatifs
C-9.02.04	étalonner les composants des systèmes et les dispositifs de sûreté conformément aux directives des fabricants, aux calendriers d'essai et d'entretien, aux exigences relatives au processus et aux fiches techniques
C-9.02.05	effectuer un test de fonctionnement pour l'ensemble des boucles de sécurité

Sous-tâche

C-9.03 Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.03.01	choisir et utiliser l'équipement d'essai et les matériaux comme les gaz d'étalonnage, les générateurs de fumée, les multimètres et les colorimètres
C-9.03.02	vérifier que les systèmes et les dispositifs de sûreté fonctionnent selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai, de la documentation et des procédures
C-9.03.03	consulter les documents d'entretien, les spécifications des fabricants et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances

C-9.03.04	analyser l'information relative aux processus comme les tendances et les journaux des opérateurs
C-9.03.05	effectuer la vérification d'étalonnage selon l'état observé
C-9.03.06	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances
C-9.03.07	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales, par exemple remplacer les composants

---

Sous-tâche

C-9.04 **Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-9.04.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les matériaux comme les multimètres, les gaz d'étalonnage et les générateurs de fumée
C-9.04.02	choisir les composants de remplacement requis conformément aux codes et aux spécifications des fabricants
C-9.04.03	remplacer les composants défectueux conformément aux directives des fabricants et aux procédures
C-9.04.04	étalonner les systèmes et les dispositifs de sûreté et vérifier qu'ils fonctionnent selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Tâche 10 Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)

Contexte

Les systèmes de sécurité servent à surveiller les installations et à signaler les conditions qui portent atteinte à la sécurité comme les effractions. Il est essentiel pour la sécurité des installations et du personnel de bien installer ces systèmes et d'en faire l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de systèmes de sécurité comme la vidéosurveillance et les lecteurs de cartes
C 2	le fonctionnement des systèmes de sécurité
C 3	les exigences relatives à l'installation et à l'entretien comme la température ambiante, l'emplacement et les conditions environnementales
C 4	les réseaux de communication
C 5	les méthodes de réparation et de remplacement
C 6	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 7	le fonctionnement des systèmes de sûreté

Sous-tâche

C-10.01 Installer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	non	ND	non	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-10.01.01	choisir le type de système de sécurité comme la vidéosurveillance en circuit fermé et les alarmes anti-effraction
C-10.01.02	déterminer l'emplacement du système de sécurité selon les conditions environnementales, la température ambiante, les dessins techniques et la réglementation
C-10.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement
C-10.01.04	choisir les pièces de montage des systèmes et des dispositifs
C-10.01.05	monter et connecter les composants du système conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques

C-10.01.06	configurer le système conformément aux spécifications du fabricant et aux dessins techniques
C-10.01.07	vérifier que le système de sécurité fonctionne selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures
C-10.01.08	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

C-10.02 **Faire l'entretien des systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	non	ND	non	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-10.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement
C-10.02.02	faire l'inspection des composants du système
C-10.02.03	vérifier le bon fonctionnement du système conformément aux spécifications des fabricants et aux réglementations provinciales ou territoriales
C-10.02.04	nettoyer les composants du système de sécurité comme les objectifs et les boîtiers des caméras

Sous-tâche

C-10.03 **Diagnostiquer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	non	ND	non	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-10.03.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres et les moniteurs à main

C-10.03.02 choisir et utiliser les logiciels de diagnostic pour déterminer les défaillances du système

C-10.03.03 déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

C-10.03.04 déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales comme remplacer les blocs d'alimentation et l'objectif de la caméra

---

Sous-tâche

C-10.04 **Réparer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
non	oui	oui	non	ND	non	oui	non	non	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-10.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres et les moniteurs à main

C-10.04.02 choisir les composants de remplacement conformément aux spécifications des fabricants

C-10.04.03 remplacer les composants et les dispositifs défectueux conformément aux spécifications des fabricants et aux procédures

C-10.04.04 vérifier le fonctionnement des systèmes et des dispositifs de sécurité des installations selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Tâche 11 — Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance.

Contexte

Les SIS visent à éliminer les probabilités et à réduire les risques liés aux problèmes déjà soulevés en matière de sécurité, de santé et d'environnement, allant de dommages mineurs à l'équipement à une libération d'énergie incontrôlable ou à un bris de matériel. L'objectif principal consiste à s'assurer que le processus atteint un état sécuritaire le plus rapidement possible.

L'installation adéquate des systèmes et leur maintenance est essentielle à la sécurité des installations, du personnel et de l'environnement.

Connaissances requises

C 1	analyse des couches de protection et la réduction des dangers
C 2	le niveau d'intégrité des fonctions instrumentées de sécurité (SIF) et la fiabilité du SIS de sorte que le processus du SIS soit sécuritaire
C 3	les fonctions instrumentées de sécurité comme les robinets de surpression et les robinets de commande redondants
C 4	l'indépendance des systèmes de commande de processus
C 5	l'importance des documents dans le cadre de modifications, de l'entretien courant et d'essais
C 6	les exigences relatives à l'entretien comme le temps de fermeture et de fermeture partielle des robinets
C 7	les composants propres au SIS comme les câbles, les contrôleurs, les transmetteurs et les robinets
C 8	les spécifications des composants pour les SIS
C 9	les différences entre la mise en service et la mise à l'essai d'un SIS par rapport à tout autre système de commande de processus de base

Sous-tâche

C-11.01 Installer les SIS.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-11.01.01	reconnaître les situations dangereuses liées au processus
C-11.01.02	étiqueter clairement les composants du SIS en raison de l'importance de leur rôle précis
C-11.01.03	vérifier la précision et le fonctionnement des composants du SIS conformément aux spécifications
C-11.01.04	choisir les pièces de montage pour le système et les composants conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
C-11.01.05	vérifier et déterminer l'emplacement des composants du SIS afin de s'assurer que le processus atteint un état sécuritaire
C-11.01.06	mettre en place et monter les composants du SIS indépendamment des composants liés au système de commande de processus
C-11.01.07	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les chronomètres et les étalonneurs de pression de précision
C-11.01.08	vérifier le fonctionnement du SIS et des composants selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai, de la documentation et des procédures établies
C-11.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données, et en aviser le personnel concerné

Sous-tâche

C-11.02 Configurer les SIS.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-11.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels conformément aux recommandations des fabricants
C-11.02.02	mettre à jour les micrologiciels
C-11.02.03	téléverser et télécharger les programmes pour les contrôleurs
C-11.02.04	programmer et vérifier les contrôleurs et les dispositifs d'entrée et de sortie liés au SIS pour atteindre un état sécuritaire conformément aux situations dangereuses déjà soulevées, aux spécifications des fabricants et aux normes de l'entreprise et de l'industrie
C-11.02.05	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
C-11.02.06	sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration pour la récupération future des données, et en aviser le personnel concerné

Sous-tâche

C-11.03 Faire l'entretien des SIS.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-11.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement
C-11.03.02	effectuer l'inspection visuelle des composants du système pour repérer les défaillances
C-11.03.03	effectuer des autodiagnostics et observer les indicateurs d'alarme, et interpréter les résultats
C-11.03.04	vérifier le fonctionnement des composants pour des facteurs comme le temps de réponse et le fonctionnement des blocs d'alimentation

C-11.03.05 effectuer un essai de fonctionnement de routine pour le SIS

C-11.03.06 sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration pour la récupération future des données, et en aviser le personnel concerné

Sous-tâche

C-11.04 Diagnostiquer les SIS.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-11.04.01 vérifier le fonctionnement et la configuration du SIS selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

C-11.04.02 choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic, la documentation et les procédures

C-11.04.03 vérifier le fonctionnement du SIS pour repérer les problèmes de réseau et de communication

C-11.04.04 vérifier le fonctionnement des composants pour des facteurs comme le temps de réponse et les blocs d'alimentation

C-11.04.05 effectuer des autodiagnostics et observer les indicateurs d'alarme, puis interpréter les résultats

C-11.04.06 analyser l'information relative aux processus comme les tendances et les journaux des opérateurs

C-11.04.07 déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances

C-11.04.08 déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales, par exemple remplacer les composants

Sous-tâche

C-11.05 Réparer les SIS.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

C-11.05.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels de réparation
C-11.05.02	remplacer les composants défectueux du SIS comme les robinets, les transmetteurs et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail, à la documentation et aux recommandations des fabricants
C-11.05.03	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde
C-11.05.04	choisir les pièces de rechange pour le SIS conformément aux spécifications existantes concernant les composants et à la documentation concernant les SIF
C-11.05.05	vérifier le fonctionnement des composants remplacés ou réparés pour des facteurs comme le temps de réponse et le fonctionnement des blocs d'alimentation
C-11.05.06	sauvegarder et documenter les paramètres de programmation et de configuration pour la récupération future des données, et en aviser le personnel concerné
C-11.05.07	déterminer la répercussion qu'aura le composant réparé sur les processus tout en travaillant sur le SIS

BLOC D SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES

Tendances

Les préoccupations environnementales motivent toujours les tendances de l'industrie en ce qui a trait à l'élaboration de dispositifs et de systèmes. Deux des objectifs principaux visent l'efficacité de l'équipement et la réduction des émissions afin de respecter les règlements gouvernementaux et les normes des entreprises qui s'engagent à réduire l'empreinte carbone. Par exemple, l'équipement pneumatique est remplacé par de l'équipement électrique alimenté par d'autres sources d'énergie, entre autres solaire et éolienne. L'efficacité et la durabilité de l'équipement hydraulique ne cessent de croître, et il en va de même pour les techniques de commande et d'automatisation de ces systèmes.

Matériel connexe (notamment)

Équipement hydraulique : liquides et filtres hydrauliques, pompes, robinets de commande, régulateurs et soupapes de sûreté, solénoïdes.

Équipement pneumatique : déshydrateurs d'air, composants de systèmes de conditionnement (filtres, amplificateurs de volume d'air), compresseurs, régulateurs, soupapes de sûreté, solénoïdes.

Équipement électrique : bloc d'alimentation courant alternatif (c.a.), bloc d'alimentation courant continu (c.c.), alimentation sans interruption (ASI), cartes de circuits imprimés, transformateurs, relais.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 12 — Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance.

Contexte

L'équipement hydraulique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide de liquides. Le matériel hydraulique est utilisé dans des applications où la pression est élevée. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle doivent effectuer l'installation, l'entretien, le diagnostic et la réparation des dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.

Connaissances requises

C 1	les théories de l'hydraulique et le fonctionnement de l'équipement hydraulique
C 2	les types d'équipement, de composants et de dispositifs hydrauliques comme les tuyaux flexibles, la tuyauterie, les raccords, les pompes, les filtres et les régulateurs
C 3	les types d'huiles hydrauliques comme les huiles synthétiques et classiques, et leurs caractéristiques et spécifications
C 4	les normes de propreté et de filtration prescrites pour les systèmes hydrauliques
C 5	les spécifications des systèmes hydrauliques
C 6	les dangers liés aux systèmes hydrauliques comme les pressions et les températures élevées, les fuites et le dégagement d'une énergie accumulée
C 7	les spécifications relatives aux dispositifs de commande comme la pression, le volume, le niveau et la capacité à répondre aux demandes opérationnelles
C 8	les instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit comme les étalonneurs de pression et les multimètres
C 9	les instruments d'étalonnage de température comme les bains de température, les étalonneurs à bloc sec et les thermomètres infrarouges
C 10	la précision et les contraintes des instruments d'étalonnage
C 11	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la fidélité, le poids spécifique et la précision
C 12	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 13	les méthodes de réparation et de remplacement
C 14	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

D-12.01 **Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	non	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.01.01	choisir les outils et l'équipement conformément aux spécifications du système pour terminer l'installation
D-12.01.02	déterminer l'emplacement des dispositifs de commande conformément aux pratiques et aux codes normalisés, et aux recommandations des fabricants
D-12.01.03	connecter les dispositifs de commande comme les solénoïdes, les interrupteurs, les jauges et les actionneurs à l'aide de conduites et de raccords
D-12.01.04	vérifier le fonctionnement de l'équipement hydraulique et des dispositifs de commande selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures

Sous-tâche

D-12.02 **Faire l'entretien des dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'essai comme les thermomètres infrarouges, les jauges et les multimètres
D-12.02.02	mettre à l'essai et vérifier les dispositifs de commande conformément aux paramètres opérationnels comme la pression, la température, le débit et le niveau
D-12.02.03	remplacer les composants comme les filtres et les liquides
D-12.02.04	étalonner et régler les dispositifs de commande conformément aux paramètres opérationnels et aux calendriers d'entretien

Sous-tâche

D-12.03 **Diagnostiquer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les capteurs de température, les jauges et les multimètres
D-12.03.02	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances à l'aide d'outils de diagnostic comme les thermomètres infrarouges, les jauges et les multimètres
D-12.03.03	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
D-12.03.04	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

Sous-tâche

D-12.04 **Réparer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-12.04.01	choisir les outils et les composants de remplacement pour effectuer les réparations conformément aux spécifications et aux applications du système
D-12.04.02	réparer les composants des dispositifs de commande défectueux en remplaçant des pièces, en nettoyant et en étalonnant
D-12.04.03	remplacer les dispositifs de commande défectueux par un substitut adéquat conformément aux spécifications du système
D-12.04.04	vérifier le fonctionnement des dispositifs avant de les remettre en service

Tâche 13 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.

Contexte

L'équipement pneumatique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide d'air comprimé, d'azote et de gaz de procédé. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent le matériel pneumatique et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les théories et les spécifications de la pneumatique
C 2	les types d'équipements, de composants et de dispositifs pneumatiques comme les compresseurs, les déshydrateurs d'air, les soupapes de sûreté, les interrupteurs, les solénoïdes et les régulateurs
C 3	les caractéristiques des gaz comprimés comme le point de rosée, la présence de particules et la présence d'huile
C 4	le fonctionnement de l'équipement pneumatique
C 5	les gaz combustibles et les pratiques de mise à l'air libre
C 6	les dangers liés aux systèmes pneumatiques comme les pressions et les températures élevées, et les gaz dangereux
C 7	les instruments d'étalonnage de pression, de niveau et de débit comme les étalonneurs de pression et les multimètres
C 8	les instruments d'étalonnage de température comme les bains de température, les étalonneurs à bloc sec et les thermomètres infrarouges
C 9	la précision et les contraintes des instruments d'étalonnage
C 10	les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la fidélité et la précision
C 11	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 12	les méthodes de réparation et de remplacement
C 13	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

D-13.01 Installer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-13.01.01	déterminer les exigences relatives au système comme la pression, le volume et la capacité
D-13.01.02	choisir les composants et les outils conformément aux exigences relatives au système
D-13.01.03	déterminer l'emplacement de l'équipement pneumatique conformément aux pratiques et aux codes normalisés, et aux recommandations des fabricants
D-13.01.04	connecter les composants du système comme les régulateurs, les séparateurs et les conduites
D-13.01.05	étalonner les systèmes de commande pneumatiques comme les pressostats, les régulateurs et les jauges
D-13.01.06	vérifier le fonctionnement de l'équipement pneumatique selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement et des procédures d'essai

Sous-tâche

D-13.02 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-13.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les thermomètres infrarouges, les jauges, les analyseurs de point de rosée et les détecteurs ultrasoniques de fuite
D-13.02.02	mettre à l'essai et vérifier les dispositifs de commande conformément aux spécifications du système comme la pression, la température, le débit et le point de rosée
D-13.02.03	étalonner et régler les dispositifs de commande conformément aux spécifications du système et aux calendriers d'entretien
D-13.02.04	remplacer les composants du système et le matériel comme les filtres et le déshydratant

Sous-tâche

D-13.03 Diagnostiquer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-13.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les capteurs de température, les jauges de pression et les multimètres
D-13.03.02	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances à l'aide d'outils de diagnostic et de procédures d'essais
D-13.03.03	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
D-13.03.04	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

Sous-tâche

D-13.04 Réparer l'équipement pneumatique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-13.04.01	choisir les outils et les composants de remplacement pour effectuer les réparations conformément aux spécifications et aux applications du système
D-13.04.02	réparer les composants défectueux en remplaçant des pièces, en nettoyant et en étalonnant
D-13.04.03	retirer les dispositifs de commande défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
D-13.04.04	remplacer les dispositifs de commande défectueux par un substitut adéquat conformément aux spécifications du système
D-13.04.05	vérifier le fonctionnement de l'équipement avant de le remettre en service

Tâche 14 Installer l'équipement électrique et électronique, et en faire la maintenance.

Contexte

L'équipement électrique et électronique sert à fournir de l'énergie et à commander des pièces d'équipement et des processus à l'aide d'électricité. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent le matériel électrique et électronique et en font l'entretien. Ils travaillent sur l'équipement électrique et électronique qui se rapporte directement à la commande de processus et ils travaillent souvent de concert avec des électriciens et des électriciennes sur les sources d'alimentation électrique.

Connaissances requises

C 1	les théories de l'électricité et les formules comme la loi d'Ohm, les lois de Kirchhoff et la loi de Faraday
C 2	la qualité énergétique, les spécifications et les dangers de l'électricité
C 3	les types d'équipements électriques comme les blocs d'alimentation c.a. et c.c., et l'ASI
C 4	le fonctionnement de l'équipement électrique et électronique

C 6	les emplacements dangereux
C 7	le CCE et les réglementations provinciales et territoriales
C 8	les types de batteries et les dangers qui s'y rattachent
C 9	la précision et les contraintes des instruments d'étalonnage
C 10	les tolérances prescrites de l'équipement électrique et électronique comme la tension, l'ondulation de tension, le courant, la fidélité et la précision
C 11	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 12	les méthodes de réparation et de remplacement
C 13	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

D-14.01 Installer l'équipement électrique et électronique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-14.01.01	déterminer les exigences relatives au système comme la tension, le courant et l'alimentation
D-14.01.02	choisir les composants conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, aux exigences relatives au système, aux dangers et aux dessins techniques
D-14.01.03	déterminer l'emplacement de l'équipement du système conformément aux réglementations provinciales ou territoriales, aux exigences relatives au système, aux dangers et aux dessins techniques
D-14.01.04	connecter les composants du système comme les composants de l'alimentation, les batteries et les fusibles
D-14.01.05	vérifier que les systèmes électriques et électroniques fonctionnent selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures d'étalonnage

Sous-tâche

D-14.02 Faire l'entretien de l'équipement électrique et électronique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-14.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres, les oscilloscopes et les pinces ampèremétriques
D-14.02.02	inspecter le système et ses composants conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme la sous-tension et la surintensité
D-14.02.03	vérifier les paramètres de fonctionnement du système et les spécifications comme la tension et le courant à l'aide des théories et des formules de l'électricité
D-14.02.04	faire l'entretien courant des batteries comme la vérification du niveau de tension et de liquide, et le nettoyage de la corrosion des bornes

Sous-tâche

D-14.03 Diagnostiquer l'équipement électrique et électronique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-14.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres, les densimètres, les oscilloscopes, les logiciels de diagnostic et les pinces ampèremétriques
D-14.03.02	réaliser une inspection sensorielle pour déceler tout bruit anormal ou toute chaleur ou odeur anormale
D-14.03.03	effectuer l'essai de charge des batteries pour en déterminer le niveau de performance
D-14.03.04	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances à l'aide d'outils de diagnostic, de procédures d'essai et de formules et de théories de l'électricité

D-14.03.05 consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances

D-14.03.06 déterminer les étapes requises pour réparer les défaillances

---

Sous-tâche

D-14.04 Réparer l'équipement électrique et électronique.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

D-14.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les outils à main, les multimètres et les pinces ampèremétriques

D-14.04.02 choisir les composants de rechange comme les fusibles, les batteries, les relais, les tableaux de commande et les câbles conformément aux spécifications du système, aux spécifications des fabricants et aux utilisations

D-14.04.03 retirer et remplacer les composants du système défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

D-14.04.04 vérifier l'étalonnage, si nécessaire, et le fonctionnement de l'équipement avant de le remettre en service

Tendances

On utilise de plus en plus les entraînements à vitesse variable pour la commande des moteurs. On les utilise également pour remplacer les robinets de commande de processus dans les applications de commande afin de réduire la consommation d'énergie. Les positionneurs électroniques intelligents remplacent les positionneurs pneumatiques. On se sert de plus en plus de logiciels d'autodiagnostic pour déterminer les besoins en entretien et en faciliter l'exécution.

Matériel connexe (notamment)

Robinets : à manchon, à soupape, à obturateur, à tiroir, à tournant sphérique, à papillon, à clapet à jupe.

Actionneurs (pneumatiques, hydrauliques et électriques) : vérins, membranes, ressorts, moteurs.

Positionneurs (pneumatiques, électriques et électroniques) : leviers, buses, clapets, membranes, liaisons à retour d'information, transducteurs I/P, soufflets.

Entraînements à vitesse variable

Autre matériel : conduites, raccords, câblage.

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 15 Installer les robinets et en faire la maintenance.

Contexte

Les robinets, ainsi que les actionneurs et les positionneurs, contrôlent le liquide ou le produit employé dans le processus. Les robinets doivent être correctement installés et entretenus pour assurer l'efficacité du système, une production optimale et la sécurité relative au fonctionnement et à l'équipement. L'entretien des robinets comprend l'entretien courant et l'entretien préventif. Les activités de diagnostic englobent le dépannage et le repérage des défaillances comme les fuites et l'usure.

Connaissances requises

C 1	les types de robinets comme les robinets à soupape, à manchon, à obturateur, à tiroir, à tournant sphérique, à papillon et à clapet à jupe
C 2	les attentes en ce qui concerne le fonctionnement et le rendement de l'équipement
C 3	les caractéristiques et les utilisations des robinets
C 4	les types et les applications des garnitures comme le téflon, le graphite et la corde
C 5	les défauts possibles des robinets comme les fuites, les fuites au niveau de l'organe de retenue et les pièces endommagées
C 6	les procédés de réparation comme le démontage, le montage et le remplacement des pièces
C 7	les utilisations des procédés en matière de danger
C 8	les exigences relatives au processus
C 9	les dangers que pose l'énergie mécanique accumulée comme les ressorts comprimés ou l'air comprimé
C 10	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 11	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

E-15.01 Installer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.01.01 choisir les types de robinets à installer conformément aux utilisations, aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants

E-15.01.02 choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation conformément aux exigences relatives à l'utilisation, aux spécifications de couples et à la taille des robinets

E-15.01.03 choisir et installer le matériel de garniture et les pièces de montage conformément aux utilisations

E-15.01.04 monter les robinets à l'aide de méthodes comme le boulonnage, le soudage, le bridage et le filetage

E-15.01.05 orienter les robinets conformément aux spécifications des fabricants pour empêcher la défaillance prématurée du robinet et en assurer le bon fonctionnement

E-15.01.06 vérifier que le système fonctionne selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures d'étalonnage

---

Sous-tâche

E-15.02 Faire l'entretien des robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.02.01 inspecter les robinets conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites de garniture, les pièces usées et l'usure de la tige

E-15.02.02 graisser les tiges de robinets, les bagues et les roulements conformément aux spécifications des fabricants

E-15.02.03 vérifier que la course des robinets se fait sans à-coups d'une butée à l'autre

E-15.02.04 régler les positions d'ouverture et de fermeture des robinets

E-15.02.05 documenter les renseignements comme la course de la tige, l'usure et l'état global

---

Sous-tâche

E-15.03 Diagnostiquer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.03.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels de diagnostic des robinets, les indicateurs à cadran et les manomètres

E-15.03.02 interpréter la signature du robinet à l'aide des logiciels de diagnostic pour évaluer les conditions comme la charge sur le siège et les robinets grippés

E-15.03.03 déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

---

Sous-tâche

E-15.04 Réparer les robinets.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-15.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les extracteurs de garniture et les arrache-siège

E-15.04.02 démonter les robinets conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

E-15.04.03 choisir les pièces de rechange comme la cage, l'obturateur et le siège conformément aux spécifications du robinet et aux procédés

E-15.04.04 remonter le robinet conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

Tâche 16 Installer les actionneurs et en faire la maintenance

Contexte Les actionneurs règlent le positionnement des robinets. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, diagnostiquent et réparent les actionneurs et en font l'entretien pour assurer le bon fonctionnement des robinets et d'autres dispositifs de commande.

Connaissances requises

C 1	les types d'actionneurs comme les actionneurs pneumatiques, hydrauliques et électriques
C 2	les applications des actionneurs comme les blocages en position ouverte ou fermée
C 3	le principe de fonctionnement des actionneurs comme les actionneurs à ressort de rappel, à double action et rotatifs
C 4	les spécifications d'installation des fabricants
C 5	les composants des actionneurs comme les membranes, les plaques, les couplages, les ressorts, les douilles et les joints toriques
C 6	les défauts possibles des actionneurs comme les membranes qui fuient, les ressorts brisés et les joints toriques endommagés ou usés
C 7	le milieu de fonctionnement
C 8	les exigences relatives aux processus
C 9	les utilisations des procédés en matière de danger
C 10	les dangers que pose l'énergie mécanique accumulée comme les ressorts comprimés ou l'air comprimé
C 11	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 12	les méthodes de réparation et de remplacement
C 13	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

E-16.01 Installer les actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.01.01	choisir l'actionneur à installer conformément aux types de robinets, aux spécifications du fabricant et à l'utilisation
E-16.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation conformément aux exigences relatives à l'utilisation et à la taille de l'actionneur
E-16.01.03	choisir, orienter et monter l'actionneur conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
E-16.01.04	connecter et relier l'actionneur à l'aide de méthodes comme le câblage, la pose de conduites et le boulonnage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-16.01.05	régler l'actionneur pour surmonter la pression statique du procédé et assurer la charge sur le siège
E-16.01.06	vérifier que l'actionneur fonctionne selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement d'essai et des procédures d'étalonnage

Sous-tâche

E-16.02 Faire l'entretien des actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.02.01	inspecter l'actionneur conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les membranes et les joints toriques endommagés
E-16.02.02	lubrifier les tiges d'actionneur, les bagues et les roulements conformément aux spécifications des fabricants
E-16.02.03	vérifier que la course de l'actionneur se fait sans à-coups d'une butée à l'autre
E-16.02.04	documenter les renseignements comme la course de la tige, l'usure et l'état général

Sous-tâche

E-16.03 Diagnostiquer les actionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran et les manomètres
E-16.03.02	interpréter la course de l'actionneur pour évaluer les défaillances comme les ressorts défectueux et les contraintes
E-16.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

Sous-tâche

E-16.04 **Réparer les actionneurs.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-16.04.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les compresseurs de ressorts et les extracteurs de joints d'étanchéité
E-16.04.02	démonter l'actionneur conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
E-16.04.03	choisir les pièces de rechange requises conformément aux spécifications de l'actionneur et aux utilisations du processus
E-16.04.04	lubrifier l'actionneur conformément aux spécifications des fabricants
E-16.04.05	remonter l'actionneur avec des composants de rechange comme les joints toriques, les membranes et les pistons conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants
E-16.04.06	vérifier l'étalonnage, si nécessaire, et le fonctionnement de l'actionneur avant de le remettre en service

Tâche 17 Installer les positionneurs et en faire la maintenance.

Contexte Les positionneurs sont utilisés pour positionner avec précision les robinets, les actionneurs et l'équipement. Ils doivent être correctement installés, étalonnés et entretenus pour assurer l'efficacité et la fiabilité du système.

Connaissances requises

C 1	les types de positionneurs comme les positionneurs rotatifs, pneumatiques et électroniques
C 2	les composants des positionneurs comme les leviers, les buses, les clapets, les membranes, les liaisons à retour d'information, les transducteurs I/P et les soufflets
C 3	les accessoires comme les interrupteurs de position et les amplificateurs
C 4	les mécanismes, les caractéristiques et les paramètres des positionneurs
C 5	les logiciels de diagnostic et d'étalonnage

C 6	les méthodes de réparation et de remplacement
C 7	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 8	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

E-17.01 Installer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-17.01.01	choisir le positionneur à installer conformément aux spécifications du fabricant et aux utilisations
E-17.01.02	choisir les mécanismes du positionneur comme les blocages en position ouverte ou fermée conformément aux études de procédé et aux dessins techniques
E-17.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation comme les programmateurs manuels et les étalonneurs de boucle conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-17.01.04	choisir les pièces de montage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-17.01.05	orienter et monter le positionneur sur l'actionneur conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
E-17.01.06	connecter et relier le positionneur à l'aide de méthodes comme le câblage, la pose de conduites et le boulonnage conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-17.01.07	configurer et étalonner le positionneur conformément aux spécifications
E-17.01.08	vérifier que le positionneur fonctionne selon les paramètres définis à l'aide de l'équipement et des procédures d'essai
E-17.01.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données

Sous-tâche

E-17.02 Faire l'entretien des positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-17.02.01	inspecter le positionneur conformément aux spécifications et au calendrier d'entretien pour évaluer les éléments comme les fuites d'air et les pannes de rétroaction
E-17.02.02	graisser et nettoyer les composants du positionneur conformément aux spécifications des fabricants
E-17.02.03	vérifier que la course du positionneur se fait sans à-coups et sans oscillation lors du déplacement
E-17.02.04	Régler, étalonner et ajuster le positionneur conformément aux spécifications du robinet et au processus
E-17.02.05	documenter les renseignements comme la course de la tige, l'usure et l'état général

---

Sous-tâche

E-17.03 Diagnostiquer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-17.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement de diagnostic comme les logiciels de diagnostic, les indicateurs à cadran et les manomètres
E-17.03.02	vérifier le fonctionnement et la configuration du positionneur pour évaluer les défaillances comme les buses bouchées et les transducteurs I/P défectueux
E-17.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

Sous-tâche

E-17.04 Réparer les positionneurs.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-17.04.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme le configurateurs et les étalonneurs de boucle

E-17.04.02 démonter le positionneur conformément aux consignes de travail et aux spécifications des fabricants

E-17.04.03 choisir les pièces de rechange requises conformément aux spécifications du positionneur et aux utilisations

E-17.04.04 remonter le positionneur avec des composants de rechange comme les joints toriques, les transducteurs I/P et les dispositifs de rétroaction conformément aux consignes de travail et aux recommandations du fabricant

Tâche18 Configurer les entraînements à vitesse variable et en faire la maintenance.

Contexte

Les entraînements à vitesse variable sont utilisés pour la commande de précision des moteurs électriques. Aux fins de la présente analyse, les entraînements à vitesse variable comprennent aussi les entraînements à fréquence variable (EFV). Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle configurent, diagnostiquent et réparent des entraînements à vitesse variable et en font l'entretien pour assurer l'efficacité et la fiabilité des systèmes.

Connaissances requises

C 1 les types d'entraînements à vitesse variable comme l'entraînement à fréquence variable et l'entraînement c.c.

C 2 les paramètres et les applications des entraînements à vitesse variable comme les exigences relatives à l'alimentation électrique, à l'ampérage, aux contraintes et aux dispositifs d'entrée-sortie

C 3 les configurations et les interfaces des entraînements à vitesse variable

C 4	les caractéristiques de diagnostic des entraînements à vitesse variable comme les codes de panne et les codes d'erreur
C 5	les méthodes de réparation et de remplacement
C 6	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 7	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

E-18.01 Configurer les entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-18.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les logiciels et les configurateurs
E-18.01.02	étalonner les entraînements à vitesse variable conformément aux directives des fabricants, à l'utilisation et aux fiches techniques
E-18.01.03	établir les paramètres initiaux et les paramètres de configuration pour les entraînements à vitesse variable conformément aux dessins techniques, aux directives des fabricants, à l'utilisation et aux fiches techniques
E-18.01.04	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration et d'étalonnage pour la récupération future des données
E-18.01.05	mettre à l'essai et vérifier le fonctionnement des entraînements à vitesse variable selon les paramètres définis à l'aide de procédures opérationnelles et de procédures d'entretien

Sous-tâche

E-18.02 Faire l'entretien des entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-18.02.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres, les logiciels, les configurateurs et les étalonneurs de boucle
E-18.02.02	inspecter les entraînements à vitesse variable pour en détecter les conditions anormales comme la contamination, les connexions desserrées et la chaleur excessive
E-18.02.03	vérifier les entrées et les sorties
E-18.02.04	mettre à niveau les logiciels et les micrologiciels pour éviter qu'ils deviennent désuets et pour combler les lacunes des anciens logiciels ou des logiciels actuels
E-18.02.05	suivre les pratiques et les calendriers d'entretien recommandés conformément aux spécifications des fabricants
E-18.02.06	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

E-18.03 Diagnostiquer les entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-18.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les tachymètres, les mégohmmètres, les ordinateurs, les multimètres et les configurateurs
E-18.03.02	interpréter les codes de panne et les lampes témoins des entraînements à vitesse variable pour évaluer les éléments comme la surintensité, la sous-tension et les défauts à la terre
E-18.03.03	déterminer la cause fondamentale et l'emplacement probables des défaillances, et déterminer les réparations nécessaires

Sous-tâche

E-18.04 Réparer les entraînements à vitesse variable.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

E-18.04.01	choisir et utiliser des outils et de l'équipement comme les logiciels et les configurateurs
E-18.04.02	choisir les pièces de rechange conformément à l'utilisation et aux spécifications des fabricants
E-18.04.03	remplacer les composants défectueux conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
E-18.04.04	vérifier et régler les paramètres de fonctionnement conformément aux exigences relatives à l'utilisation
E-18.04.05	vérifier le fonctionnement avant de les remettre en service

Tendances

Les réseaux de communication, comme Ethernet et les bus de terrain Foundation Fieldbus, deviennent de plus en plus courants. La communication sans fil entre les dispositifs est une technologie émergente pour les utilisations industrielles.

Il y a une tendance vers l'intégration d'un plus grand nombre de fonctions aux terminaux et aux systèmes de commande, ce qui réduit le nombre de convertisseurs de signaux autonomes.

L'utilisation de protocoles ouverts comme Open Platform Communications (OPC) est de plus en plus répandue, ce qui élimine le besoin en matière de convertisseurs de protocole pour les systèmes de commande de réseaux.

Matériel connexe (notamment)

Systèmes de commande de réseaux : modems, câbles (à fibres optiques, coaxiaux, à paire torsadée), antennes, filtres, cartes, logiciels, micrologiciels et liaisons satellite, radio ou cellulaires.

Convertisseurs de signaux (numérique-analogique [CNA], analogique-numérique [CAN], courant-pneumatique, pneumatique-électrique, transformateurs de courant, transformateurs de tension, tension-pneumatique) : câblage, conduites, connexions, cartes, logiciels, micrologiciels.

Passerelles, ponts, commutateurs et convertisseurs de support : dispositifs à microprocesseurs

Outils et équipement

Voir l'appendice A.

Tâche 19 Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance.

Contexte

Les systèmes de commande de réseaux transfèrent l'information et les données de processus entre les composants et l'équipement. Ces systèmes sont également utilisés pour effectuer la configuration et le diagnostic des réseaux et des dispositifs de commande. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, diagnostiquent et réparent ces systèmes, et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de supports de communication et de méthodes de connexion comme les câbles à fibres optiques, le câblage et la transmission sans fil
C 2	les protocoles de communication comme les bus de terrain Foundation Fieldbus, Profibus, MODBUS, Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) et HART
C 3	les normes de câblage comme RS232, RS422, RS/TIA/EIA485 et Ethernet
C 4	les sources potentielles de brouillage comme le chevauchement de canaux et de points d'accès Wi-Fi
C 5	les normes, les codes et les licences
C 6	les topologies des réseaux
C 7	les caractéristiques et les contraintes des protocoles, des topologies et des langages de programmation
C 8	les méthodes et les boucles de mise à la terre
C 9	les systèmes d'adressage
C 10	la sécurité des systèmes et des dispositifs de communication
C 11	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 12	les méthodes de réparation et de remplacement
C 13	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

Sous-tâche

F-19.01 Installer et configurer les systèmes de commande de réseaux

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.01.01	choisir les composants du système comme les commutateurs, les répéteurs et le câblage selon l'utilisation et l'environnement
F-19.01.02	monter les composants comme les commutateurs, les concentrateurs, les routeurs, les répéteurs et les antennes en place conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
F-19.01.03	relier et étiqueter les connexions à l'aide de connecteurs, d'outils et de fournitures conformément à l'équipement de réseaux et aux supports de communication utilisés
F-19.01.04	connecter l'équipement de réseaux à l'aide de supports de communication comme les câbles à fibres optiques, les câbles et les appareils sans fil
F-19.01.05	vérifier que les systèmes fonctionnent selon les paramètres définis en mesurant l'intensité des signaux et le débit, et en observant les compteurs d'erreurs
F-19.01.06	configurer l'équipement de réseaux à l'aide de logiciel et de matériel afin de répondre aux exigences relatives à la conception du système, par exemple régler les paramètres d'adressage et de port
F-19.01.07	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

F-19.02 Diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.02.01	effectuer l'inspection visuelle l'équipement de réseaux pour repérer tout signe de défaillance comme les dommages matériels et les mauvaises connexions
F-19.02.02	effectuer l'inspection physique des câbles et des connexions à l'aide de diverses méthodes comme le nettoyage et la réenfichage des connexions
F-19.02.03	observer les indicateurs et les voyants pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-19.02.04	mettre à l'essai les composants du système pour repérer les défaillances à l'aide d'outils et d'équipement de diagnostic comme les analyseurs et les multimètres
F-19.02.05	vérifier la configuration à l'aide de logiciels et de documents pour s'assurer qu'il n'y a pas d'altération
F-19.02.06	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
F-19.02.07	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

Sous-tâche

F-19.03 Réparer les systèmes de commande de réseaux et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-19.03.01	utiliser les logiciels pour contrôler les journaux d'erreurs, l'intensité des signaux et l'affichage des compteurs afin de repérer d'éventuels problèmes grâce à l'analyse des données relatives aux tendances
F-19.03.02	nettoyer l'équipement de réseaux et les connexions à fibres optiques conformément aux recommandations des fabricants
F-19.03.03	réparer et remplacer les composants comme les répéteurs et les blocs d'alimentation en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales
F-19.03.04	vérifier le fonctionnement des systèmes avant de les remettre en service
F-19.03.05	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Tâche 20 Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.

Contexte

Les convertisseurs de signaux convertissent une forme de signal de processus en une autre forme qui sera comprise par le système de commande de processus. Par exemple, ils peuvent convertir des signaux analogiques en des signaux numériques. Ils peuvent aussi convertir une forme d'énergie en une forme différente comme de l'énergie électrique en énergie pneumatique. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, étalonnent, diagnostiquent et remplacent ces dispositifs, et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de convertisseurs de signaux comme les convertisseurs de signaux analogiques en signaux numériques et de signaux numériques en signaux analogiques, et les convertisseurs I/P
C 2	les types de systèmes de transmission de signaux comme le raccordement de conduites et le câblage
C 3	les méthodes de connexion comme le câblage et le raccordement de conduites
C 4	les sources potentielles de brouillage
C 5	les normes et les codes
C 6	les caractéristiques et les contraintes des convertisseurs de signaux comme la précision et la fidélité
C 7	les méthodes de mise à la terre
C 8	les méthodes de configuration
C 9	les convertisseurs de signaux qui ont besoin d'être étalonnés
C 10	les instruments d'étalonnage et les outils d'essai comme les multimètres, les programmateurs manuels et les générateurs de courant
C 11	les méthodes et les paramètres d'étalonnage prescrits pour les dispositifs de mesure comme le zéro, l'intervalle de mesure, la plage de mesure, la fidélité et la précision
C 12	l'incidence de l'étalonnage sur le processus
C 13	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 14	les méthodes de réparation et de remplacement
C 15	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

F-20.01 Installer et configurer les convertisseurs de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-20.01.01	choisir le convertisseur de signaux selon les fonctions requises et l'environnement
F-20.01.02	choisir le câblage et les conduites selon les exigences relatives à l'utilisation
F-20.01.03	monter les convertisseurs de signaux conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
F-20.01.04	raccorder le câblage et les conduites conformément aux dessins techniques et aux spécifications des fabricants
F-20.01.05	configurer le convertisseur de signaux conformément aux exigences relatives au processus et aux spécifications
F-20.01.06	étalonner le convertisseur de signaux en fonction des spécifications requises à l'aide d'instruments d'étalonnage, tout en respectant les codes et les pratiques normalisées
F-20.01.07	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Sous-tâche

F-20.02 Diagnostiquer les convertisseurs de signaux.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-20.02.01	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les dommages matériels et les mauvaises connexions
F-20.02.02	vérifier le fonctionnement des convertisseurs pour repérer les problèmes comme un relais bouché et une alimentation inadéquate
F-20.02.03	vérifier l'étalonnement et la configuration du convertisseur de signaux à l'aide d'outils et d'équipement de diagnostic comme les multimètres et les programmateurs manuels

F-20.02.04 consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances

F-20.02.05 déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

---

Sous-tâche

F-20.03 Réparer les convertisseurs de signaux et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-20.03.01 effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme les fuites, les connexions desserrées et la corrosion

F-20.03.02 vérifier le bon fonctionnement des convertisseurs de signaux

F-20.03.03 effectuer les tâches dans le cadre de l'entretien de routine comme remplacer les filtres, nettoyer les buses et s'occuper de l'étalonnage conformément aux recommandations des fabricants et aux consignes de travail

F-20.03.04 nettoyer les dispositifs pour enlever toute contamination, corrosion et obstruction

F-20.03.05 réparer et remplacer les convertisseurs de signaux ou leurs composants comme les membranes et les relais et les modules pneumatiques en fonction de l'analyse des causes fondamentales

F-20.03.06 réparer les fuites à l'aide de méthodes comme le serrage des raccords et le remplacement des garnitures et des joints d'étanchéité

F-20.03.07 vérifier l'étalonnage, si nécessaire, et le fonctionnement du convertisseur avant de le remettre en service

F-20.03.08 sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Tâche 21 Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance.

Contexte

Les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support convertissent l'information du processus entre les divers types de supports, les dispositifs et les systèmes. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle installent, configurent, diagnostiquent et réparent ces appareils, et en font l'entretien.

Connaissances requises

C 1	les types de supports des communications comme les fibres optiques et le câblage
C 2	les types de réseaux, de protocoles et de structures d'adressage
C 3	les types de passerelles, de ponts et de convertisseurs de support
C 4	la structure des données et le formatage des systèmes
C 5	les contraintes des passerelles, des ponts, des convertisseurs de support et des systèmes connexes comme la capacité de mémoire, la vitesse de transmission et la distance
C 6	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 7	les méthodes de réparation et de remplacement
C 8	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

F-21.01 Installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-21.01.01	choisir les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support selon les exigences relatives à l'utilisation
F-21.01.02	monter les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support conformément aux dessins techniques et aux contraintes des dispositifs
F-21.01.03	choisir le câblage selon les exigences relatives à l'utilisation

F-21.01.04	connecter les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support conformément aux dessins techniques et aux contraintes des dispositifs
F-21.01.05	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les logiciels et le matériel informatique
F-21.01.06	choisir les protocoles, le type d'adressage et les paramètres de port conformément aux dessins techniques, à la documentation et aux spécifications des fabricants
F-21.01.07	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

F-21.02 Diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-21.02.01	effectuer une inspection sensorielle de l'équipement de réseaux pour repérer tout signe de défaillance comme les dommages matériels et les mauvaises connexions
F-21.02.02	effectuer l'inspection physique des câbles et des connexions à l'aide de diverses méthodes, comme le nettoyage et la réenfichage des connexions
F-21.02.03	observer les voyants pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-21.02.04	mettre à l'essai les composants du système pour repérer les défaillances à l'aide d'outils et d'équipement de diagnostic comme les analyseurs de protocoles, les logiciels et les multimètres
F-21.02.05	vérifier la configuration à l'aide de logiciels et de documents pour s'assurer qu'il n'y a pas d'altération
F-21.02.06	déterminer le temps de réponse du transfert de données pour repérer les défaillances
F-21.02.07	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
F-21.02.08	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

Sous-tâche

F-21.03 **Réparer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire l'entretien.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	non	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

F-21.03.01	utiliser les logiciels pour contrôler les journaux d'erreurs, les tableaux et les registres afin de repérer d'éventuels problèmes grâce à l'analyse des données relatives aux tendances
F-21.03.02	effectuer l'inspection pour détecter les défaillances comme l'échauffement, l'humidité et la contamination
F-21.03.03	observer les voyants d'état pour s'assurer que le fonctionnement est normal
F-21.03.04	nettoyer les passerelles, les ponts, les convertisseurs de support et les connexions à fibres optiques conformément aux recommandations des fabricants
F-21.03.05	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
F-21.03.06	remplacer les composants comme les modules et les cartes de circuits imprimés
F-21.03.07	restaurer et vérifier la configuration
F-21.03.08	vérifier le fonctionnement avant de les remettre en service
F-21.03.09	sauvegarder et documenter les paramètres de configuration pour la récupération future des données

Tendances

À mesure que les méthodes de communication évoluent, la quantité de données disponibles au système de commande augmente. La gestion des alarmes est une pratique de plus en plus répandue. La conception de logiciels de stratégies de commande de processus est également de plus en plus populaire.

Les automates programmables industriels (API) peuvent comprendre les automates programmables de sécurité (APS), qui offrent une redondance et un diagnostic accrus pour assurer les fonctions axées sur les SIS. Les API prennent de plus en plus en charge les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et vice versa.

Les API sont également utilisés pour les applications de commande de processus de moindre envergure. En raison de la diversité croissante des produits d'API offerts sur le marché, la normalisation en ce qui a trait aux entreprises du matériel et des configurations devient une priorité pressante.

Les SNCC sont davantage aptes à remplir les fonctions de SCADA, comme l'acquisition accrue de données. Les SNCC deviennent plus puissants et sont capables d'effectuer des opérations plus évoluées pour l'établissement des tendances et de modélisations. Les systèmes SCADA sont de plus en plus intégrés aux systèmes de commande.

Grâce aux améliorations de l'informatique, les IHM assurent un plus grand nombre d'opérations évoluées de programmation, de contrôle et d'établissement des tendances.

Les systèmes de commande de processus pour les systèmes immotiques et les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) sont de plus en plus sophistiqués.

Matériel connexe (notamment)	Logiciels, matériel informatique, interfaces graphiques, éléments de commande de pointe, serveurs, systèmes ASI, réseaux de communication et éléments constitutifs, imprimantes, systèmes de messageries automatisées, panneaux d'alarmes d'urgence, contrôleurs matériels, contrôleurs logiciels, dispositifs de mesure, éléments de réglage final, équipement de traitement connexe (comme les compresseurs, les chaudières, les pompes et les broyeurs). **SCADA :** modems, éléments sans fil (radio, satellite, micro-ondes), API, SNCC, terminal maître, terminal à distance, serveurs, matériel informatique, panneaux d'alarme
Outils et équipement	Voir l'appendice A.

Tâche 22 Établir et optimiser les stratégies de commande de processus.

Contexte

Les stratégies de commande de processus sont choisies et utilisées pour maintenir et commander le rendement du processus. Les techniciens et les techniciennes en instrumentation et contrôle déterminent et optimisent ces stratégies.

Connaissances requises

C 1	les stratégies de commande de processus comme la régulation par anticipation, en cascade et de rapport
C 2	les fonctions du régulateur comme l'action directe ou inverse, automatique ou manuelle et à plage fractionnée
C 3	les équations mathématiques utilisées par les types de stratégies comme l'action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID)
C 4	divers paramètres de fonctionnement à commander
C 5	les caractéristiques et les contraintes de l'équipement de commande
C 6	les contraintes de la commande de processus
C 7	les exigences des fabricants de l'équipement
C 8	les exigences relatives au processus
C 9	les logiciels de configuration
C 10	les routines de configuration recommandées par les fabricants
C 11	l'interaction avec d'autres processus

C 12	les modes de défaillance
C 13	les processus de régulation à plusieurs variables
C 14	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 15	les schémas de procédé et d'instrumentation (schéma P&I) et les dessins de la *Scientific Apparatus Makers Association* (SAMA)

Sous-tâche

G-22.01 Déterminer la stratégie de commande de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.01.01	déterminer la commande, les paramètres de fonctionnement et les variables de commande selon les exigences relatives au processus
G-22.01.02	déterminer la stratégie de commande applicable comme la régulation par anticipation, la régulation en cascade, la régulation sélective et la régulation de rapport conformément aux exigences relatives au processus ou aux dessins techniques
G-22.01.03	élaborer un schéma de boucle en tant que base de la mise en œuvre
G-22.01.04	déterminer l'action du régulateur comme directe ou inverse
G-22.01.05	déterminer les fonctions du régulateur comme le mode proportionnel et intégral et le mode PID

Sous-tâche

G-22.02 Optimiser la commande de processus.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-22.02.01	déterminer la boucle de processus pour l'optimisation
G-22.02.02	évaluer la capacité de la stratégie à commander le processus
G-22.02.03	introduire une variation dans le processus pour observer comment la commande de processus y réagit

G-22.02.04	recueillir les données sur le processus pour évaluer la stabilité et les réactions du processus
G-22.02.05	analyser les données et les observations pour déterminer l'efficacité de la stratégie
G-22.02.06	reconnaître les contraintes de la commande et du processus
G-22.02.07	ajuster le processus en fonction de l'analyse des données et d'observations
G-22.02.08	utiliser les logiciels pour optimiser les paramètres d'ajustement

Tâche 23 Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.

Contexte

Les contrôleurs autonomes, comme les contrôleurs électroniques ou pneumatiques, font appel à des stratégies de commande. Ils commandent une variable spécifique du processus, généralement une seule boucle, plutôt que plusieurs processus ou systèmes de commande. Ils peuvent être configurés pour recevoir des valeurs de consigne à distance. Ils n'ont pas à être reliés à d'autres réseaux d'usines.

Connaissances requises

C 1	les types de contrôleurs autonomes comme les contrôleurs pneumatiques et électroniques
C 2	les actions et les modes du contrôleur comme l'action directe ou inverse, l'action automatique ou manuelle, et l'action PID
C 3	les types d'entrée-sortie comme les entrées-sorties pneumatiques et électroniques
C 4	les méthodes de connexion
C 5	le principe de fonctionnement
C 6	les paramètres de fonctionnement
C 7	les conditions d'installation comme les températures ambiantes extrêmes, la propreté et la contamination
C 8	les techniques de configuration
C 09	les techniques d'étalonnage appliquées à des stratégies de commande particulières
C 10	les outils d'étalonnage et de configuration comme l'équipement d'essai pneumatique, les programmateurs portatifs et les logiciels
C 11	la commande de processus voulue et la stratégie de commande de processus, en fonction des limites de processus, des exigences et des dessins techniques
C 12	les descripteurs d'étiquette et l'adressage

C 13	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances
C 14	les méthodes de réparation et de remplacement
C 15	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien

---

Sous-tâche

G-23.01 Installer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.01.01	choisir le contrôleur selon l'utilisation, les exigences relatives au processus, la stratégie de commande et les exigences relatives aux signaux
G-23.01.02	déterminer les exigences relatives au montage et les emplacements conformément aux conditions environnementales et à la classification des zones
G-23.01.03	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-23.01.04	connecter le câblage ou les conduites au contrôleur conformément aux recommandations des fabricants et aux dessins techniques

---

Sous-tâche

G-23.02 Configurer les contrôleurs autonomes.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations des fabricants
G-23.02.02	mettre au point la configuration du contrôleur en interprétant la stratégie de commande de processus
G-23.02.03	mettre en œuvre la configuration
G-23.02.04	étalonner les signaux aux entrées-sorties (électroniques et pneumatiques) conformément aux recommandations des fabricants et aux exigences relatives au processus

G-23.02.05 ajuster et vérifier le contrôleur pour déterminer si sa configuration permet de commander le processus en fonction des exigences opérationnelles

G-23.02.06 sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres d'ajustement pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-23.03 Diagnostiquer et réparer les contrôleurs autonomes, et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-23.03.01 choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les multimètres et les logiciels

G-23.03.02 effectuer l'entretien courant en remplaçant les filtres, les étrangleurs et les batteries de secours, et en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température et la propreté

G-23.03.03 diagnostiquer les codes d'erreur et les voyants pour repérer le problème

G-23.03.04 déterminer la cause fondamentale probable des défaillances en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leurs emplacements

G-23.03.05 déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

G-23.03.06 réparer et remplacer les composants électroniques comme les modules d'entrée-sortie et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

G-23.03.07 réparer et remplacer les pièces pneumatiques comme les palettes, les buses et les relais conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

G-23.03.08 effectuer le réglage du contrôleur conformément aux recommandations du fabricant

G-23.03.09 restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde, et remettre le contrôleur en service

G-23.03.10 vérifier l'ajustement, la programmation et la configuration des contrôleurs autonomes

G-23.03.11 sauvegarder et documenter le programme, la configuration et les paramètres des contrôleurs autonomes pour la récupération future des données

Tâche 24 — Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance.

Contexte

Les API utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander plusieurs boucles et systèmes, qui peuvent être utilisés séparément ou mis en réseau avec d'autres systèmes de commande pour faire fonctionner des appareils et des installations de façon efficace et sécuritaire.

Connaissances requises

C 1	les types d'API fournis par divers fabricants et les différences entre leurs architectures et leurs capacités
C 2	les logiciels de programmation et la compatibilité des versions
C 3	les langages comme Ladder, Function Block, Sequential Function Chart et le langage de script
C 4	les types de composants comme le bloc d'alimentation, le processeur, la mémoire, et les entrées-sorties
C 5	les méthodes de mise à la terre
C 6	les signaux numériques, discrets et analogiques
C 7	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 8	les réseaux et les protocoles de communication
C 9	les conditions d'installation comme la chaleur, la propreté et la contamination
C 10	les spécifications et les recommandations des fabricants
C 11	les logiciels connexes comme les traitements de texte, les tableurs et les bases de données
C 12	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 13	les paramètres de configuration
C 14	les normes de programmation
C 15	les priorités des alarmes
C 16	les niveaux d'accès et de sécurité
C 17	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service
C 18	le processus commandé
C 19	l'interaction avec le processus
C 20	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 21	les systèmes de communication utilisés par les API
C 22	les contraintes des logiciels et du matériel
C 23	les questions relatives aux éléments désuets

C 24	les bulletins de service et les avis
C 25	les causes et les effets de l'imposition de signaux aux entrées-sorties et du contournement des entrées-sorties
C 26	les types de données comme les données binaires, les nombres entiers et la virgule flottante
C 27	les applications de secours automatique et les applications redondantes
C 28	travailler en ligne et hors ligne
C 29	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 30	les méthodes de réparation et de remplacement
C 31	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

G-24.01 Installer les API.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-24.01.02	déterminer l'API à installer en fonction des dessins techniques, de l'utilisation et de la stratégie de commande
G-24.01.03	confirmer les détails d'installation de l'API
G-24.01.04	monter les bâtis et le matériel supplémentaire conformément aux dessins techniques et aux pratiques courantes
G-24.01.05	connecter le câblage et le réseau à l'API conformément aux dessins techniques comme les schémas, les dessins et les spécifications des fabricants
G-24.01.06	discuter des questions environnementales comme la température et la contamination

Sous-tâche

G-24.02 Configurer les API.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels conformément aux recommandations des fabricants et aux dessins techniques
G-24.02.02	mettre à jour les micrologiciels
G-24.02.03	téléverser et télécharger les programmes pour les API
G-24.02.04	valider la configuration des API en fonction de la disposition des modules et des bâtis
G-24.02.05	programmer l'API, y compris les commentaires conformément à la stratégie de commande de processus
G-24.02.06	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs
G-24.02.07	vérifier l'ajustement, la configuration et la programmation pour déterminer si l'API commande le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-24.02.08	sauvegarder et documenter la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-24.03 Diagnostiquer et réparer les API, et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-24.03.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement comme les logiciels et les multimètres.
G-24.03.02	effectuer l'entretien courant en remplaçant les batteries de secours et en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température et la propreté
G-24.03.03	diagnostiquer les codes d'erreur, les journaux et les voyants pour repérer le problème

G-24.03.04	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leur emplacement
G-24.03.05	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux aux entrées-sorties, le piégeage et l'utilisation de compteurs
G-24.03.06	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales
G-24.03.07	réparer et remplacer les composants électroniques comme les modules d'entrée-sortie, les bâtis et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-24.03.08	restaurer le programme et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde
G-24.03.09	vérifier la programmation et la configuration des API
G-24.03.10	sauvegarder et documenter le programme et la configuration de l'API pour la récupération future des données

Tâche 25 Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance.

Contexte

Les SNCC utilisent des stratégies de commande et des programmes écrits par l'utilisateur pour commander de multiples boucles et systèmes. Ils incorporent habituellement leur propre interface opérateur ou leur propre poste d'interface graphique. Ils peuvent être utilisés séparément ou mis en réseau avec d'autres systèmes de commande pour faire fonctionner des appareils et des installations de façon efficace et sécuritaire.

Connaissances requises

C 1	les types de SNCC, leur architecture et leurs capacités
C 2	les langages comme les boîtes fonctionnelles et le langage de script
C 3	les types de composants comme le bloc d'alimentation, le serveur, le processeur, la mémoire, et les entrées-sorties
C 4	les méthodes de câblage et de mise à la terre
C 5	les signaux numériques, discrets et analogiques
C 6	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 7	les réseaux et les protocoles de communication
C 8	les conditions d'installation comme la température et la contamination
C 9	les spécifications et les recommandations des fabricants

C 10	les programmes des SNCC et les logiciels connexes comme les traitements de texte, les tableurs et les bases de données
C 11	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 12	les paramètres de configuration
C 13	les questions d'uniformité de programmation
C 14	les priorités des alarmes
C 15	les niveaux d'accès et de sécurité
C 16	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service
C 17	l'entretien recommandé par les fabricants
C 18	les processus commandés
C 19	l'interaction avec le processus
C 20	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 21	les contraintes des logiciels et du matériel
C 22	les bulletins de service et les avis
C 23	les causes et les effets de l'imposition de signaux aux entrées-sorties, de l'invalidation des entrées-sorties et du contournement des entrées-sorties
C 24	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 25	les méthodes de réparation et de remplacement
C 26	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

G-25.01 Installer les SNCC.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-25.01.02	aider à déterminer quel SNCC doit être installé en fonction des dessins techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande de processus et des exigences de l'entreprise.
G-25.01.03	confirmer les détails d'installation des composants du SNCC comme les armoires, les postes de commande et les serveurs conformément aux spécifications des fabricants et aux dessins techniques
G-25.01.04	choisir et installer les composants du SNCC comme les cartes d'entrée-sortie et les blocs d'alimentation

G-25.01.05	connecter le câblage et le réseau au SNCC conformément aux recommandations des fabricants et aux dessins techniques comme les schémas de boucle
G-25.01.06	régler les conditions environnementales comme la température et la contamination

---

Sous-tâche

G-25.02 Configurer les SNCC.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations des fabricants et aux normes de l'entreprise
G-25.02.02	mettre à jour les logiciels d'exploitation
G-25.02.03	valider la configuration du SNCC en fonction de la disposition des bâtis et des armoires
G-25.02.04	programmer le SNCC, y compris les commentaires et les affichages, conformément à la stratégie de commande de processus et aux normes de l'entreprise
G-25.02.05	configurer les communications avec d'autres systèmes et dispositifs
G-25.02.06	vérifier l'ajustement, la configuration et la programmation pour vérifier si le SNCC commande le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-25.02.07	sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres pour la récupération future des données

Sous-tâche

G-25.03 Diagnostiquer et réparer les SNCC, et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-25.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels
G-25.03.02	effectuer l'entretien courant en remplaçant les batteries de secours et en vérifiant les voyants et les conditions environnementales comme la température et la propreté
G-25.03.03	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-25.03.04	utiliser le menu de diagnostic pour repérer les problèmes comme les défaillances au niveau des réseaux et des communications
G-25.03.05	déterminer la cause fondamentale probable des défaillances en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leurs emplacements
G-25.03.06	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales
G-25.03.07	remplacer les composants comme les modules d'entrée-sortie, les bâtis et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-25.03.08	restaurer le programme du SNCC et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde
G-25.03.09	vérifier la configuration du SNCC
G-25.03.10	sauvegarder et documenter le programme et les serveurs du SNCC pour la récupération future des données

Tâche 26 Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.

Contexte

Les IHM s'interfacent avec les dispositifs de commande, comme les API, les SNCC et SCADA, pour le contrôle et la commande du processus au moyen d'affichages graphiques. Les IHM ont souvent la capacité de fournir les tendances, les sommaires des alarmes et l'historique des données.

Connaissances requises

C 1	les types de logiciels et de matériel IHM, leur conception et leurs fonctions
C 2	les signaux numériques, discrets et analogiques
C 3	la compatibilité avec d'autres systèmes de commande de processus
C 4	les réseaux et les protocoles de communication
C 5	les conditions d'installation comme la chaleur, la propreté et la contamination
C 6	les spécifications et les recommandations des fabricants relatives aux logiciels et au matériel informatique
C 7	les programmes d'IHM et les logiciels connexes comme les traitements de texte, les tableurs et les bases de données
C 8	les descripteurs d'étiquette et l'adressage
C 9	les paramètres de configuration
C 10	normes de programmation
C 11	les priorités des alarmes
C 12	les questions de lecture et d'écriture
C 13	les niveaux d'accès et de sécurité
C 14	le processus commandé
C 15	l'interaction avec l'API ou le SNCC
C 16	les effets des interventions ou des erreurs d'entretien
C 17	les contraintes des logiciels
C 18	les exigences relatives aux licences et aux contrats de service
C 19	les procédures, les documents et les calendriers d'entretien
C 20	les méthodes de réparation et de remplacement
C 21	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

Sous-tâche

G-26.01 Installer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-26.01.01	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-26.01.02	déterminer l'IHM en fonction des dessins techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande et des exigences de l'entreprise
G-26.01.03	confirmer les détails d'installation de l'IHM
G-26.01.04	régler les questions environnementales comme la température et la contamination
G-26.01.05	monter les composants de l'IHM conformément aux dessins et aux pratiques courantes
G-26.01.06	connecter le câblage et le réseau à l'IHM conformément aux recommandations des fabricants, aux exigences de l'entreprise et aux dessins techniques comme les schémas et d'autres dessins

Sous-tâche

G-26.02 Configurer les IHM.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-26.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour la configuration conformément aux recommandations des fabricants et aux normes de l'entreprise
G-26.02.02	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels
G-26.02.03	valider la configuration de l'IHM, y compris l'information comme la représentation de la stratégie de commande de processus
G-26.02.04	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs

G-26.02.05 vérifier que la configuration et la programmation permettent à l'IHM de s'interfacer avec les variables du processus et de les commander en fonction des exigences opérationnelles

G-26.02.06 sauvegarder et documenter la configuration, les réglages et les paramètres de l'IHM pour la récupération future des données

---

Sous-tâche

G-26.03 Diagnostiquer et réparer les IHM, et en faire l'entretien.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-26.03.01 choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels conformément aux recommandations des fabricants et aux normes de l'entreprise

G-26.03.02 effectuer l'entretien courant en remplaçant les batteries de secours et en vérifiant les conditions environnementales comme la température et la propreté

G-26.03.03 utiliser le menu de diagnostic pour repérer les problèmes comme les défaillances des réseaux et des communications

G-26.03.04 examiner les codes d'erreur et les journaux pour repérer le problème

G-26.03.05 exécuter les procédures de diagnostic comme la manipulation des variables du processus et la vérification de l'état des communications et de la mise à jour des graphiques

G-26.03.06 vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée

G-26.03.07 déterminer la cause fondamentale probable des défaillances en examinant les indices et les facteurs afin de déterminer leurs emplacements

G-26.03.08 déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales

G-26.03.09 remplacer les composants comme les modules de communication et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants

G-26.03.10 restaurer le programme de l'IHM et la configuration à partir des fichiers de sauvegarde

G-26.03.11	vérifier et mettre à l'essai la configuration de l'IHM
G-26.03.12	sauvegarder et documenter le programme et la configuration de l'IHM pour la récupération future des données

Tâche 27 — Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA, et en faire la maintenance.

Contexte

Les systèmes SCADA sont des systèmes d'acquisition et de transmission des données pour la télégestion et le contrôle de l'équipement et des installations. Ils peuvent être utilisés pour les applications de commande ainsi que pour la mise à l'arrêt et la mise en marche à distance de l'équipement. De plus, ils peuvent servir à stocker, à mesurer, à comparer et à manipuler les données des rapports.

Connaissances requises

C 1	les types de protocoles et de configurations des systèmes SCADA
C 2	les principes des systèmes SCADA comme les processus à distance et les interactions entre les systèmes
C 3	l'équipement des systèmes SCADA comme les stations maîtresses (MTU), les unités de télégestion (RTU), les API les IHM, les systèmes de communication et les supports d'interconnexion
C 4	les composantes du système SCADA sans fil comme les satellites, la radio et les réseaux cellulaires
C 5	les serveurs d'acquisition et de stockage des données
C 6	les méthodes de liaison comme le câblage et la transmission sans fil
C 7	les sources potentielles d'interférences
C 8	les normes, les codes et les licences
C 9	les priorités d'alarmes
C 10	les caractéristiques et les contraintes des protocoles et des langages de programmation
C 11	les méthodes de mise à la terre
C 12	les méthodes de configuration comme l'adressage et le réseautage
C 13	le choix de l'emplacement des tours de transmission sans fil et des antennes
C 14	les protocoles de communication comme MODBUS et TCP/IP
C 15	la synchronisation et les données d'horodatage

C 16	les procédures d'entretien, les documents et les horaires
C 17	les méthodes de réparation et de remplacement
C 18	les méthodes de détermination de la cause fondamentale des défaillances

---

Sous-tâche

G-27.01 Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA.

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-27.01.01	choisir l'équipement SCADA en fonction des dessins techniques, de l'utilisation, de la stratégie de commande et des normes de l'entreprise
G-27.01.02	choisir et utiliser les outils et l'équipement d'installation
G-27.01.03	monter les composants du SCADA conformément aux dessins et aux pratiques courantes
G-27.01.04	raccorder le câblage et le réseau à l'équipement SCADA conformément aux recommandations des fabricants et aux dessins techniques comme les schémas
G-27.01.05	construire et mettre à l'essai les systèmes de transmission sans fil
G-27.01.06	éviter l'interférence avec d'autres systèmes et processus à l'aide de méthodes comme la sélection de canaux et la sélection des longueurs d'onde

Sous-tâche

G-27.02 **Configurer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-27.02.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels pour une configuration des systèmes SCADA
G-27.02.02	configurer et valider les systèmes SCADA, y compris les commentaires et les étiquettes, en fonction de l'utilisation et conformément aux normes de l'entreprise
G-27.02.03	mettre à jour les logiciels et les micrologiciels
G-27.02.04	téléverser et télécharger les configurations et les bases de données SCADA
G-27.02.05	configurer les communications externes avec d'autres systèmes et dispositifs
G-27.02.06	déterminer si la configuration et la programmation permettent au SCADA de contrôler et de commander le processus conformément aux exigences opérationnelles
G-27.02.07	sauvegarder et documenter la programmation, la configuration, les réglages et les paramètres pour la récupération future des données

Sous-tâche

G-27.03 **Diagnostiquer et réparer les systèmes SCADA, et en faire l'entretien.**

NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
oui	oui	oui	oui	ND	oui	oui	oui	oui	oui	NV	NV	NV

Compétences clés

G-27.03.01	choisir et utiliser les outils, l'équipement et les logiciels
G-27.03.02	vérifier les durées de balayage des réseaux
G-27.03.03	effectuer une inspection et vérifier les voyants et les conditions environnementales comme la température ambiante et la propreté
G-27.03.04	respecter le calendrier d'entretien des fabricants en remplaçant les batteries de secours et en nettoyant les panneaux solaires

G-27.03.05	examiner les messages d'erreur, les journaux et les voyants pour repérer le problème
G-27.03.06	exécuter les procédures de diagnostic comme l'imposition de signaux d'entrée-sortie, le piégeage et l'utilisation de compteurs
G-27.03.07	vérifier la tension d'alimentation pour s'assurer qu'elle est appropriée
G-27.03.08	exécuter l'autodiagnostic et interpréter les résultats et les indicateurs d'alarme
G-27.03.09	mesurer l'intensité du signal sans fil
G-27.03.10	consulter les documents d'entretien et l'historique des données afin de déterminer la cause fondamentale des défaillances
G-27.03.11	déterminer les étapes requises pour corriger les défaillances en fonction des résultats de l'analyse des causes fondamentales
G-27.03.12	remplacer les composants comme les modules d'entrée-sortie, les serveurs et les blocs d'alimentation conformément aux consignes de travail et aux recommandations des fabricants
G-27.03.13	restaurer et vérifier la configuration du système SCADA à partir des fichiers de sauvegarde
G-27.03.14	sauvegarder et documenter les paramètres relatifs à la configuration du système SCADA pour la récupération future des données

APPENDICES

APPENDICE A — OUTILS ET ÉQUIPEMENT

Outils à main

aimant
alésoirs
barre-levier
brosses métalliques
chalumeau
cintreuses de tubes
clé à empreinte à six lobes (Torx)
clé dynamométrique
clés
clés à courroie
clés hexagonales (impériales et métriques)
coupe-fils
coupe-joints
coupe-tubes
couteaux
dénudeurs de fils
douilles (impériales et métriques)
ensemble à fileter
équerre
extracteur d'aiguille d'indicateur
extracteur de circuit intégré
extracteur de fusible
extracteurs de filets
extracteur de garniture
filière à tuyaux
gaufreuses de fils métalliques
jauges d'épaisseur
jeu de joints toriques
jeu de limes à main
jeu de micromètres
jeu de tourne-écrous
lampe de poche
maillet en caoutchouc
marteaux (divers)
mèches
miroirs
niveau
outil à dessouder
outils à évaser
pieds à coulisse
pinces à coupe transversale
pinces de diverses grosseurs
pincettes
pistolet-graisseur
poinçons
pointe à tracer
pointeaux
pose-vis
règle en acier
ruban à mesurer
scies
tournevis

Outils mécaniques

affûteuses
appareil à jet de sable
clés à chocs
compresseur d'air
ébouteuse
emporte-pièce hydraulique
étiqueteuse pour fils et câbles
fer à souder
filière à tuyaux
génératrice portative
marteau perforateur
outils à charge explosive
outils pneumatiques
perceuse à colonne
perceuse électrique portative
pistolet thermique
pistolet-graisseur à haute pression
pompes à pression et à vide
presse hydraulique
scie à ruban
scie alternative
scie sauteuse

Outils électroniques et équipement d'essai

alternostat
analyseur
analyseur de point de rosée
analyseur de signature
appareil d'essai à contrepoids
appareil de mesure de force laser
appareil de mesure de fuites de micro ondes
appareil de vérification de tours par minutes, tachymètre
bain thermostatique
balances de laboratoire
banc d'essai pneumatique
baromètre
boîte de résistance à décades
bracelet de mise à la terre
calibrateur à bloc sec
calibrateur de pression
caméras infrarouges
compteur de fréquence
contrôleur d'interface
débitmètre à ultrasons amovible
densimètre
détecteur de courant
étalonneur de boucle, simulateur de boucle
étalonneur de millivoltmètre
étalonneur de température
étalonneur de thermocouple

extensomètre à équilibrage de force
four étalonné
gaz d'étalonnage
générateur de fréquence
générateurs de signaux
indicateur d'intensité du signal sans fil
manomètre et étalon
manomètres d'essai
microscopes légers
modules d'analyse de protocoles
multimètre analogique
multimètre numérique

ordinateur (ordinateur portatif, de bureau et PDA)
oscilloscope
pince ampérage
pompe à pression
pompes à vide
ponts
programmateur manuel
psychromètre à fronde
radiomètres
régulateurs
simulateur et amortisseur de pH
simulateurs de capacitance
sonde logique numérique
sonomètre portatif
sources d'alimentation électrique
stroboscope
table vibrante (wobbulateur)
tapis de mise à la terre
téléphones portatifs, téléavertisseurs et radios bidirectionnels
thermomètre
thermomètres infrarouges
vérificateur d'états logiques
vérificateur de tension
vérificateur de transistors

Équipement d'accès, organes de serrage et équipement de levage et de hissage

camion nacelle
chariot élévateur à fourche
chariot de manutention portatif
échafaudage préfabriqué
échelles
élingues
étaux
palan à chaîne
palan à levier
panier de treuil
plateforme élévatrice à ciseaux
pont roulant
serre-joint en C

L'équipement de protection individuelle (EPI) et de sécurité

appareil respiratoire autonome
bottes de sécurité
bottes en caoutchouc
cagoule ventilée
casque de sécurité
combinaison de travail (normal, jetable et ignifuge)
combinaisons en caoutchouc
dosimètre personnel
écran facial
extincteurs
gants
gants basse tension
harnais antichute
lampe de chapeau
lanières de sécurité
lignes de sécurité
lunettes de sécurité
lunettes pare-éclaboussure
masque
moniteur personnel (gaz)
protection des oreilles (cache-oreilles et bouchons)
pulvérisateur pour les yeux
radiamètre
radiomètre
respirateurs
tablier
trousse de premiers soins
vêtement ignifuges
vêtements d'hiver adaptés

APPENDICE B GLOSSAIRE

actionneur — dispositif commandé utilisé pour effectuer un changement dans un processus

adaptateur — dispositif utilisé pour établir des connexions électriques ou mécaniques entre des éléments qui ne sont pas initialement conçus pour être utilisés ensembles

ajustement — réglage des paramètres pour optimiser un processus particulier

alimentation sans interruption (ASI) — système d'alimentation utilisé pour assurer le fonctionnement d'équipement essentiel, comme les ordinateurs, en cas de panne de courant

amplificateur — dispositif permettant à un signal d'entrée de commander la puissance venant d'une source indépendante de ce signal et ainsi de produire un signal de sortie qui présente quelque rapport avec le signal d'entrée, et qui est généralement supérieur à ce dernier

automate programmable industriel (API) — dispositif de commande utilisé normalement dans les applications de régulation industrielle et faisant appel à l'architecture matérielle d'un ordinateur ainsi qu'à un langage de programmation

bain thermostatique — volume d'une substance maintenue à une température constante, de sorte qu'un objet mis en contact thermique avec cette substance soit maintenu à la même température

bus de terrain (*fieldbus*) — lien de communication numérique à deux voies à branchements multiples entre des dispositifs de commande et de mesure intelligents; ils jouent le rôle de réseau local pour les systèmes de commande de processus évolués, les entrées et sorties à distance et les applications d'automatisation à grande vitesse; protocole de communication

Canal jaugeur — dispositif qui mesure de gros débits dans les canalisations à écoulement libre

Cinétique — l'énergie que contient un objet suite àson mouvement

configurer — régler un programme ou un système informatique en vue d'une application particulière

déversoir	obstacle placé dans une canalisation à écoulement libre
diagnostiquer	activités visant à déterminer la cause et la source des pannes et des défaillances
élément de mesure	élément qui réagit directement à la valeur de la grandeur mesurée
entraînement à fréquence variable et entraînement à vitesse variable	équipement électronique qui permet à un moteur électrique de fonctionner à des vitesses variables
entrée-sortie	tout le matériel et les activités qui transfèrent l'information à l'intérieur ou à l'extérieur d'un ordinateur; le transfert de données entre la mémoire principale et les autres dispositifs, entre un SNCC ou un API et un transmetteur
étalonner	déterminer, par mesure ou par comparaison avec un étalon, l'exactitude de chaque valeur d'échelle d'un compteur ou d'un autre dispositif
faire l'entretien	activité préventive effectuée de façon régulière pour assurer la fiabilité et pour détecter les problèmes éventuels
fibre optique	moyen de transmission faisant appel à des fibres de verre, minces comme des cheveux, à travers lesquelles la lumière est transmise; l'information est transmise en modulant la lumière
Fréquence	nombre de cycles identiques d'une grandeur périodique par unité de temps
grandeur d'influence	variables mesurées qui peuvent être manipulées par le système de commande, comme le débit, le niveau, la pression et la température
instrumentation	ensemble d'appareils ou leur utilisation aux fins de surveillance, de mesure ou de commande
Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA) et International Society of Automation (ISA)	société de génie qui développe et tient à jour des normes définies à la fois pour les domaines scientifiques et techniques de commande de processus et d'automatisation
interface	l'endroit où les systèmes, comme les ordinateurs et les périphériques, se rencontrent et interagissent ensemble

interface homme-machine (IHM)	un protocole de communication avec un affichage graphique et une interface de commande entre un processus et un opérateur
jauge de déformation	dispositif qui détermine la variation de résistance électrique d'un fil subissant une contrainte pour mesurer la force
micrologiciel	logiciel (programme ou données) transcrit sur les puces de mémoire morte seulement; le micrologiciel est une combinaison de logiciel et de matériel
mise au banc d'essai	le fait d'enlever une pièce d'équipement et de la mettre à l'essai à l'atelier; un montage statique par opposition à un montage dynamique; ce terme renvoie habituellement à la charge d'étalonnage ou à la quantité de pression sous laquelle les soupapes se ferment sans incidence du processus
Mise en service	activités de mise à l'essai pour s'assurer que le matériel installé fonctionne conformément aux dessins techniques
Modbus	protocole de communication en série publié initialement par Modicon, ce protocole permet à plusieurs dispositifs connectés au même réseau de communiquer ensemble; par exemple, un système qui mesure la température et l'humidité et qui transmet les résultats à un ordinateur
mode de régulation	action de régulation particulière comme l'action proportionnelle, l'action par intégration ou l'action par dérivation
module	ensemble d'éléments interconnectés qui constitue un dispositif, un appareil de mesure ou un équipement distinct – peut être déposé, mis à l'essai en tant qu'unité et remplacé par des éléments de rechange
optimiser	série d'activités effectuées pour que le processus et ses fonctions de commande soient égaux ou supérieurs aux spécifications
plage	plage entre deux limites dans lesquelles une grandeur est mesurée, reçue ou émise; s'exprime par l'étendue entre la limite inférieure et supérieure
port	point d'entrée ou de sortie de signaux
poser	activités qui comprennent le montage et le raccordement des systèmes de commande aux procédés

processus	changement physique ou chimique d'une matière ou conversion d'énergie; par exemple, une variation de pression, de température, de vitesse ou de tension électrique
Profibus	protocole de communication
programme	liste d'instructions que doit exécuter un ordinateur pour effectuer une tâche donnée
Proportionnel, intégral et dérivé (PID)	gain proportionnel, temps de dosage d'intégration et temps de dosage de dérivation; un logiciel PID, par exemple, compare la valeur d'une entrée analogique à un point de référence et, s'il y a un écart, produit une valeur de commande numérique ou analogique appropriée, en fonction des calculs de PID
protocole de communication HART (Highway Addressable Remote Transducer)	protocole qui transmet les communications numériques aux instruments de commande de processus analogiques, pilotés par un microprocesseur (intelligents)
Rapport	quotient d'une quantité divisé par une autre
régulation par anticipation	stratégie de commande de processus à multiples éléments conforme aux normes industrielles; elle permet de corriger des erreurs calculées avant qu'elles ne se produisent
régulation en cascade	type de régulation dans laquelle la sortie d'un des contrôleurs sert de valeur de consigne ou de signal de réglage d'un autre contrôleur
réparer	activités effectuées pour corriger les défaillances; comprennent le nettoyage, le remplacement et la remise en état
réseau	interconnexion de dispositifs qui partagent un même protocole de communications
sans fil	terme associé à divers dispositifs qui fonctionnent ou qui sont commandés par le truchement d'ondes électromagnétiques
signal	forme d'énergie qui représente une variable de façon quantitative
signal analogique	signal variable continu, tant au niveau du temps que de l'amplitude, par opposition à un signal impulsionnel ou discret
soufflet	élément mécanique de forme généralement cylindrique à parois cylindriques présentant des convolutions profondes

source d'alimentation	dispositif qui produit une ou plusieurs tensions continues en vue du fonctionnement des dispositifs électroniques et logiques
système instrumentés de sécurité (SIS)	matériel et réseaux conçus pour le contrôle de sécurité et la protection des processus et du matériel
système numérique de contrôle-commande (SNCC)	système de division de la régulation industrielle ou de processus en plusieurs domaines de responsabilité, chacun étant géré par son propre contrôleur (processeur), le tout étant interconnecté de façon à former une seule entité, habituellement au moyen de divers types de bus de communication
système de télésurveillance et d'acquisition de données (SCADA)	progiciel de commande utilisé pour surveiller et contrôler un processus à distance; comprend également le matériel comme les modems, les dispositifs de télémétrie, les serveurs et les systèmes de commande
terminal	périphérique utilisé par l'opérateur pour communiquer avec l'ordinateur ou une liaison par fil
télécommande	dispositif permettant de changer la valeur de consigne au moyen d'un signal produit en un point éloigné du contrôleur; nécessaire au fonctionnement en cascade
Télémesure	transmet les lectures des instruments éloignés à l'aide de fils, de fréquences radio et d'autres moyens
thermocouple	dispositif qui transforme l'énergie calorifique en énergie électrique, constitué de deux bandes métalliques différentes jointes ensemble à une extrémité
transducteur	élément ou dispositif qui reçoit de l'énergie sous une forme et la transforme en une autre
transmetteur	transducteur qui réagit à une variable mesurée au moyen d'un capteur et qui la convertit en un signal de transmission normalisé proportionnel à la variable mesurée
Transmission par bus numérique	échange de signaux et d'information entre les composants du système au moyen de fluctuations de tension ou d'intensité entre deux niveaux; ces signaux représentent des numéros binaires qui sont interprétés sous forme de valeurs

APPENDICE C ACRONYMES

ACL	affichage à cristaux liquides
API	automate programmable industriel
APS	automate programmable de sécurité
ASI	alimentation sans interruption
AST	analyse de sécurité des tâches
c.a.	courant alternatif
CAN	convertisseur analogique-numérique
c.c.	courant continu
CCE	Code canadien de l'électricité
CNA	convertisseur numérique-analogique
CVC	chauffage, ventilation et climatisation
rH	potentiel d'oxydo-réduction (*potentiel redox*)
EPI	équipement de protection individuelle
HART	protocole de communication (*Highway Addressable Remote Transducer)*
IHM	interface homme-machine
ISA	*International Society of Automation* ou *Instrumentation, Systems and Automation Society*
MTU	station maîtresse (*Master Terminal Unit*)
OPC	*Open Platform Communication*
pH	potentiel d'hydrogène
PID	proportionnel, intégral et dérivé
RTU	unité de télégestion (*Remote Terminal Unit*)
SCADA	Systèmes de contrôle et d'acquisition de données *(Supervisory Control and Data Acquisition)*

SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SIS	système instrumenté de sécurité
SNCC	système numérique de contrôle-commande
TCP/IP	*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*
TMD	Transport des marchandises dangereuses

APPENDICE D

PONDÉRATION DES BLOCS ET DES TÂCHES

BLOC A COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES COMMUNES

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	5	3	8	5	ND	5	10	5	5	5	NV	NV	NV	6 %

Tâche 1 Effectuer les tâches liées à la sécurité.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	40	34	35	30	ND	40	40	20	20	20	NV	NV	NV	31 %

Tâche 2 Organiser le travail.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	20	33	30	28	ND	40	20	35	40	35	NV	NV	NV	31 %

Tâche 3 Effectuer les tâches courantes du métier.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	40	33	35	42	ND	20	40	45	40	45	NV	NV	NV	38 %

BLOC B DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	20	44	23	24	ND	28	30	20	30	25	NV	NV	NV	27 %

Tâche 4 Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	40	80	20	41	ND	50	40	25	40	40	NV	NV	NV	42 %

Tâche 5 Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	4	20	14	ND	10	15	20	10	10	NV	NV	NV	13 %

Tâche 6 Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	7	20	21	ND	10	10	20	10	20	NV	NV	NV	15 %

Tâche 7 Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	7	20	24	ND	20	25	20	20	20	NV	NV	NV	19 %

Tâche 8 Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	2	20	0	ND	10	10	15	20	10	NV	NV	NV	11 %

BLOC C SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	10	3	12	7	ND	5	5	10	5	5	NV	NV	NV	7 %

Tâche 9 Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	50	34	40	52	ND	50	60	50	50	30	NV	NV	NV	52 %

Tâche 10 Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	0	33	30	0	ND	0	10	0	0	30	NV	NV	NV	PC*

Tâche 11 Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	50	33	30	47	ND	50	30	50	50	40	NV	NV	NV	48 %

BLOC D SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	15	12	8	12	ND	6	5	14	5	10	NV	NV	NV	9 %

Tâche 12 Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	20	25	25	17	ND	25	10	20	10	20	NV	NV	NV	19 %

Tâche 13 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	40	25	30	35	ND	40	45	50	35	50	NV	NV	NV	39 %

Tâche 14 Installer l'équipement électrique et électronique, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	40	50	45	48	ND	35	45	30	55	30	NV	NV	NV	42 %

BLOC E ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	20	16	20	21	ND	24	30	20	15	15	NV	NV	NV	20 %

Tâche 15 Installer les robinets et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	25	31	25	33	ND	25	30	30	30	25	NV	NV	NV	28 %

Tâche 16 Installer les actionneurs et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	25	31	25	24	ND	35	30	30	30	26	NV	NV	NV	29 %

Tâche 17 Installer les positionneurs et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	25	31	25	28	ND	35	30	30	25	25	NV	NV	NV	28 %

Tâche 18 Configurer les entraînements à vitesse variable, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	25	7	25	15	ND	5	10	10	15	25	NV	NV	NV

15 %

BLOC F SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	10	7	11	6	ND	11	5	13	15	10	NV	NV	NV	10 %

Tâche 19 Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	40	14	40	39	ND	30	40	40	40	30	NV	NV	NV

35 %

Tâche 20 Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	30	72	40	40	ND	50	40	30	30	50	NV	NV	NV

42 %

Tâche 21 Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	30	14	20	21	ND	20	20	30	30	20	NV	NV	NV

23 %

BLOC G SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	Moyenne nationale
%	20	15	18	25	ND	21	15	18	25	30	NV	NV	NV	21 %

Tâche 22 Établir et optimiser les stratégies de commande de processus.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU
%	30	13	13	32	ND	30	20	25	10	30	NV	NV	NV

22 %

Tâche 23 Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	10	13	16	10	ND	15	5	15	15	14	NV	NV	NV	13 %

Tâche 24 Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	13	20	21	ND	20	30	20	30	17	NV	NV	NV	21 %

Tâche 25 Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	35	16	20	ND	20	30	20	30	17	NV	NV	NV	22 %

Tâche 26 Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	13	19	9	ND	5	10	10	5	10	NV	NV	NV	11 %

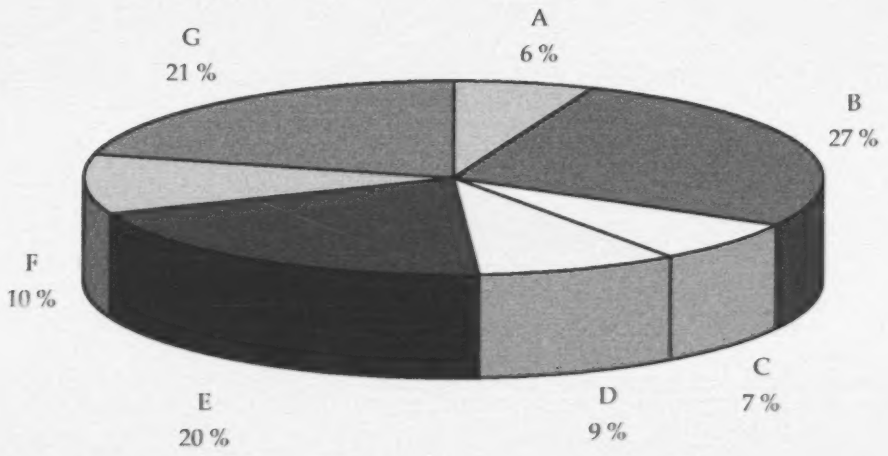
Tâche 27 Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA, et en faire la maintenance.

	NL	NS	PE	NB	QC	ON	MB	SK	AB	BC	NT	YT	NU	
%	15	13	16	8	ND	10	5	10	10	12	NV	NV	NV	11 %

* PAS COMMUNE

APPENDICE E

DIAGRAMME À SECTEURS*



TITRES DES BLOCS

BLOC A	Compétences professionnelles communes	BLOC E	Équipement de contrôle final
BLOC B	Dispositifs de mesure et indicateurs de processus	BLOC F	Systèmes et dispositifs de communication
BLOC C	Systèmes et dispositifs de sûreté et de sécurité	BLOC G	Systèmes de commande et commande de processus
BLOC D	Systèmes hydrauliques, pneumatiques et électriques		

*Pourcentage moyen du nombre total de questions intégrées dans un examen interprovincial visant à évaluer chaque bloc de l'analyse, en vertu des données collectives recueillies auprès des gens de la profession de toutes les régions du Canada. Un examen interprovincial typique comporte de 100 à 150 questions à choix multiple.

APPENDICE F

TABLEAU DES TÂCHES DE LA PROFESSION — Technicien/technicienne en instrumentation et contrôle

BLOCS	TÂCHES	SOUS-TÂCHES			
A - COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES COMMUNES	1. Effectuer les tâches liées à la sécurité.	1.01 Maintenir un environnement de travail sécuritaire.	1.02 Utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) et l'équipement de sécurité.	1.03 Suivre les procédures de mise hors tension, de verrouillage et d'étiquetage.	
	2. Organiser le travail.	2.01 Utiliser les diagrammes, les dessins et les schémas.	2.02 Planifier les tâches.		
	3. Effectuer les tâches courantes du métier.	3.01 Faire l'entretien des appareils d'étalonnage, de configuration et d'essai.	3.02 Faire l'entretien des outils.	3.03 Tenir à jour les documents.	3.04 Utiliser l'équipement de manutention.
B - DISPOSITIFS DE MESURE ET INDICATEURS DE PROCESSUS	4. Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit, et en faire la maintenance.	4.01 Installer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.	4.02 Faire l'entretien des dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.	4.03 Diagnostiquer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.	4.04 Réparer les dispositifs de pression, de température, de niveau et de débit.
	5. Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations, et en faire la maintenance.	5.01 Installer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	5.02 Faire l'entretien des dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	5.03 Diagnostiquer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.	5.04 Réparer les dispositifs de mouvement, de vitesse, de positionnement et de vibrations.
	6. Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance, et en faire la maintenance.	6.01 Installer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.	6.02 Faire l'entretien des dispositifs de masse, de densité et de consistance.	6.03 Diagnostiquer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.	6.04 Réparer les dispositifs de masse, de densité et de consistance.

	7. Installer les analyseurs de processus et en faire la maintenance.	7.01 Installer les analyseurs de processus.	7.02 Faire l'entretien des analyseurs de processus.	7.03 Diagnostiquer les analyseurs de processus.	7.04 Réparer les analyseurs de processus.	
	8. Installer les dispositifs informatiques à variables multiples et en faire la maintenance.	8.01 Installer les dispositifs informatiques à variables multiples.	8.02 Faire l'entretien des dispositifs informatiques à variables multiples.	8.03 Diagnostiquer les dispositifs informatiques à variables multiples.	8.04 Réparer les dispositifs informatiques à variables multiples.	
C - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE SÛRETÉ ET DE SÉCURITÉ	9. Installer les systèmes et les dispositifs de sûreté, et en faire la maintenance.	9.01 Installer les dispositifs de sûreté.	9.02 Faire l'entretien des dispositifs de sûreté.	9.03 Diagnostiquer les systèmes et les dispositifs de sûreté.	9.04 Réparer les systèmes et les dispositifs de sûreté.	
	10. Installer les systèmes de sécurité des installations et en faire la maintenance. (PAS COMMUNE)	10.01 Installer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)	10.02 Faire l'entretien des systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)	10.03 Diagnostiquer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)	10.04 Réparer les systèmes de sécurité des installations. (PAS COMMUNE)	
	11. Installer les systèmes instrumentés de sécurité (SIS) et en faire la maintenance.	11.01 Installer les SIS.	11.02 Configurer les SIS.	11.03 Faire l'entretien des SIS.	11.04 Diagnostiquer les SIS.	11.05 Réparer les SIS.
D - SYSTÈMES HYDRAULIQUES, PNEUMATIQUES ET ÉLECTRIQUES	12. Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques et en faire la maintenance.	12.01 Installer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.	12.02 Faire l'entretien des dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.	12.03 Diagnostiquer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.	12.04 Réparer les dispositifs de commande pour les systèmes hydrauliques.	
	13 Installer l'équipement pneumatique et en faire la maintenance.	13.01 Installer l'équipement pneumatique.	13.02 Faire l'entretien de l'équipement pneumatique.	13.03 Diagnostiquer l'équipement pneumatique.	13.04 Réparer l'équipement pneumatique.	

	14. Installer l'équipement électrique et électronique, et en faire la maintenance.	14.01 Installer l'équipement électrique et électronique.	14.02 Faire l'entretien de l'équipement électrique et électronique.	14.03 Diagnostiquer l'équipement électrique et électronique.	14.04 Réparer l'équipement électrique et électronique.
E - ÉQUIPEMENT DE CONTRÔLE FINAL	15. Installer les robinets et en faire la maintenance.	15.01 Installer les robinets.	15.02 Faire l'entretien des robinets.	15.03 Diagnostiquer les robinets.	15.04 Réparer les robinets.
	16. Installer les actionneurs et en faire la maintenance	16.01 Installer les actionneurs.	16.02 Faire l'entretien des actionneurs.	16.03 Diagnostiquer les actionneurs.	16.04 Réparer les actionneurs.
	17. Installer les positionneurs et en faire la maintenance.	17.01 Installer les positionneurs.	17.02 Faire l'entretien des positionneurs.	17.03 Diagnostiquer les positionneurs.	17.04 Réparer les positionneurs.
	18. Configurer les entraînements à vitesse variable et en faire la maintenance.	18.01 Configurer les entraînements à vitesse variable.	18.02 Faire l'entretien des entraînements à vitesse variable.	18.03 Diagnostiquer les entraînements à vitesse variable.	18.04 Réparer les entraînements à vitesse variable.
F - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS DE COMMUNICATION	19. Installer les systèmes de commande de réseaux et en faire la maintenance.	19.01 Installer et configurer les systèmes de commande de réseaux.	19.02 Diagnostiquer les systèmes de commande de réseaux.	19.03 Réparer les systèmes de commande de réseaux et en faire l'entretien.	
	20. Installer les convertisseurs de signaux et en faire la maintenance.	20.01 Installer et configurer les convertisseurs de signaux.	20.02 Diagnostiquer les convertisseurs de signaux.	20.03 Réparer les convertisseurs de signaux et en faire l'entretien.	
	21. Installer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire la maintenance.	21.01 Installer et configurer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support.	21.02 Diagnostiquer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support.	21.03 Réparer les passerelles, les ponts et les convertisseurs de support, et en faire l'entretien.	

G - SYSTÈMES DE COMMANDE ET COMMANDE DE PROCESSUS	22. Établir et optimiser les stratégies de commande de processus.	22.01 Déterminer la stratégie de commande de processus.	22.02 Optimiser la commande de processus.	
	23. Installer les contrôleurs autonomes et en faire la maintenance.	23.01 Installer les contrôleurs autonomes.	23.02 Configurer les contrôleurs autonomes.	23.03 Diagnostiquer et réparer les contrôleurs autonomes, et en faire l'entretien.
	24. Installer les automates programmables industriels (API) et en faire la maintenance.	24.01 Installer les API.	24.02 Configurer les API.	24.03 Diagnostiquer et réparer les API, et en faire l'entretien.
	25. Installer les systèmes numériques de contrôle-commande (SNCC) et en faire la maintenance.	25.01 Installer les SNCC.	25.02 Configurer les SNCC.	25.03 Diagnostiquer et réparer les SNCC, et en faire l'entretien.
	26. Installer les interfaces homme-machine (IHM) et en faire la maintenance.	26.01 Installer les IHM.	26.02 Configurer les IHM.	26.03 Diagnostiquer et réparer les IHM, et en faire l'entretien.
	27. Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA, et en faire la maintenance.	27.01 Installer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA.	27.02 Configurer les systèmes de télésurveillance et d'acquisition de données SCADA.	27.03 Diagnostiquer et réparer les systèmes SCADA, et en faire l'entretien.